

# **Trabajo Fin de Grado**

## **Economía de la innovación y el cambio tecnológico**

**Introducción al Sistema Nacional de Innovación**

**Análisis del Sistema Regional de Aragón**

Autor/es

**Berges Lashayas, Iván**

Director/es

**Almudí Higuera, Isabel**

**Fatas Villafranca, Francisco**

Facultad de Economía y Empresa

2019/2020

## RESUMEN

El objetivo de este estudio se centra en el ámbito de la economía de la innovación y del cambio tecnológico como un proceso social-económico. Se tratará de explicar cómo ha sido la evolución del crecimiento económico hasta nuestros días y cómo con el paso del tiempo han ido cambiando los tipos de factores implicados en el crecimiento económico. La economía de la innovación y del cambio tecnológico es, en nuestros días, parte fundamental del crecimiento económico, la economía evoluciona con nuestras sociedades, desarrollándose de forma cada vez más compleja y es un reflejo de cómo evoluciona la sociedad, la cultura y las instituciones.

La vía de desarrollo de la economía de la innovación es mediante los Sistemas Nacionales de Innovación. Se tratará de explicar cómo funcionan estos sistemas, cuál es su concepto, como se desarrolla la innovación generando crecimiento económico, y como ejemplo se analizará el Sistema Regional Aragonés de Innovación.

## ABSTRACT

*The objective of this study focuses on the field of the economy of innovation and technological change as a social-economic process. We will try to explain how the evolution of economic growth has been to those days, how the types of factors involved in economic growth has changed. The economy of innovation and technological change is today a fundamental part of economic growth; the economy evolves with our societies, developing in more complex ways that are a reflection of how society, culture and institutions evolve.*

*The development path of the innovation economy is through national innovation systems. We will try to explain how these systems work, which they are, how innovation develops, generating economic growth, and as an example we will analyze the Regional Innovation System of Aragón.*

# ÍNDICE

RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	2
ÍNDICE .....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ECONOMIA DE LA INNOVACION Y DEL CAMBIO TECNOLÓGICO .....	6
3. SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION.....	12
3.1 Introducción al concepto de Sistema Nacional de Innovación .....	12
3.2 Antecedentes de los Sistemas Nacionales de Innovación .....	13
3.3 Configuración de los sistemas nacionales de innovación.....	14
3.4 Logros del SNI.....	16
3.5 Medición de la innovación: indicadores regionales.....	16
4. SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DE ARAGÓN .....	17
4.1 Introducción. ....	17
4.2 Análisis del Sistema Aragonés de Innovación.....	18
4.3 Conclusiones del análisis del Sistema Regional de Innovación Aragonés. ....	37
5. CONCLUSIONES .....	39
BIBLIOGRAFIA .....	42
FIGURAS .....	44
ANEXOS I .....	45
ANEXOS II .....	50
ANEXOS III .....	55

## 1. INTRODUCCIÓN

En los inicios del estudio de la economía, los modelos económicos le han dado relativa importancia a la tecnología como impulsor del crecimiento y el desarrollo económico. La revolución industrial se puede considerar quizás como el primer gran cambio tecnológico en innovaciones, tanto de proceso, como de organización, convirtiendo el sistema de producción artesanal, manual e individual en un sistema industrial. Este proceso dio un salto considerable en la economía gracias a innovaciones tecnológicas, como la máquina de vapor o el telar, y a innovaciones organizativas como fue la división del trabajo. En este tiempo era relativo el papel que jugaba la tecnología en los modelos económicos como instrumentos explicativos del crecimiento económico.

Más adelante, en el periodo comprendido entre el final de la segunda guerra mundial hasta mediados del siglo XX, el paradigma keynesiano de los ajustes macroeconómicos dominó el mundo académico y económico, dicho modelo marcaba que los mercados capitalistas independientemente de su origen, necesitaban una regulación constante a causa de la inestabilidad del capitalismo causada por la inversión privada y ésta debía subvencionarse con gasto público para compensar la caída del consumo y la inversión. En cuanto a la explicación del crecimiento y desarrollo económico, se consideraba al cambio tecnológico como un progreso técnico, que formaba parte de las funciones de producción del modelo económico.

A partir de la segunda mitad del siglo XX fue cuando las principales teorías económicas reconocieron las existencias de elementos de carácter intangible que formaban parte del modelo económico. La teoría neoclásica del crecimiento, al introducir formalmente el progreso técnico en su análisis (Abramovitz, 1956; Solow, 1957), incorpora implícitamente el supuesto de que el progreso técnico puede expresarse en términos de una tasa global, en la forma de un factor exógeno que aparece reflejado en términos residuales. Algunos economistas neoclásicos llegaron a conclusiones similares a Solow al considerar el progreso técnico como origen diferenciador del crecimiento de la productividad, pero no logran explicar con claridad e incluir en sus modelos la relación de este progreso técnico con el resto de las variables económicas. El progreso técnico resultó algo inesperado y raro para los economistas, esto llevó a considerarlo como un

elemento exógeno del sistema económico, algo que no podemos observar ni tampoco explicar de forma clara.

Fue en la década de los setenta, después de la crisis del petróleo, cuando el crecimiento experimentado por industrias que estaban fundamentadas principalmente en los avances de la microelectrónica, especialmente los ordenadores y los sistemas de procesamiento de la información, los que llamaron la atención de que presentaban tasas de crecimiento que superaban la capacidad explicativa de los planteamientos que se tenían hasta entonces del capital y el trabajo. Se plantea de este modo, dentro del análisis económico, como centro explicativo de este crecimiento económico, las variables relacionadas con el progreso tecnológico (Romer, 1990), como son la educación, la investigación, el desarrollo experimental y la innovación. Con todo ello comienzan a surgir los denominados modelos de crecimiento económico, en los cuales el crecimiento es impulsado por el cambio tecnológico, el cual surge por una decisión de inversión intencional hecha por los agentes para maximizar su utilidad (Romer, 1990), de esta forma los agentes económicos determinan su nivel de inversión en un factor endógeno determinado; innovación tecnológica (Romer, 1990) o de acumulación de capital humano, mediante la escolarización o el aprendizaje en la práctica, esto permite retomar lo que relaciona el cambio tecnológico y el crecimiento endógeno.

Con estas premisas comienza a tomar fuerza una nueva escuela de pensamiento denominada “economía de la innovación y del cambio tecnológico” o la también llamada “economía neo-schumpeteriana” que retoma los planteamientos de J. Schumpeter de los ciclos económicos a largo plazo, el análisis dinámico del progreso técnico endógeno, la empresa y la innovación.

## **2. ECONOMIA DE LA INNOVACION Y DEL CAMBIO TECNOLOGICO**

### **2.1 Concepto de Economía de la Innovación y del cambio tecnológico**

Comenzaremos por definir el término innovación, según la real academia de la lengua

**1. f.** Acción y efecto de innovar.

**2. f.** Creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado.

Innovación es un término que se usa con un amplio rango de connotaciones positivas hoy en día, aunque no siempre se usa el termino con suficiente precisión por ello, debería atender a delimitar su concepto dentro de términos económicos y empresariales, podría decirse que una innovación es todo cambio basado en conocimiento que genera valor para la empresa, es ante todo un proceso que lleva nuevas ideas al mercado en forma de productos o servicios y de sus procesos de producción o provisión, que son nuevos o significativamente mejorados.

Innovación es un cambio que introduce novedades, y que se refiere a modificar elementos ya existentes con el fin de mejorarlos, aunque también es posible en implementación de elementos totalmente nuevos. Este término proviene del latín "innovativo" que significa "Crear algo nuevo", y está formada por el prefijo "in-" (que significa "estar en") y por el concepto "novus" (que significa "nuevo").

### **2.2 Antecedentes de la economía de la innovación**

Abordar el proceso de estudio de la economía de la innovación y del cambio tecnológico, no sería posible sin referirse a Joseph Alois Schumpeter (1883-1950) como elemento central del cuerpo teórico del análisis económico, el proceso de innovación empresarial.

Schumpeter será el precursor de los denominados nuevos modelos de crecimiento económico, los cuales se alejan del paradigma clásico estático de los ciclos económicos e introducen el análisis dinámico sobre el cambio industrial, Schumpeter asegura que se debe tratar al capitalismo como un proceso de evolución, y que todos sus problemas fundamentales arrancan del hecho de que es un proceso evolutivo, y de que esta

evolución no consiste en los efectos de los factores externos sobre el proceso capitalista, ni los efectos de un lento crecimiento del capital, ni del crecimiento de la población, sino que es impulsado por el cambio tecnológico, el cual surge por una decisión de inversión intencional hecha por los agentes para maximizar su utilidad (Romer, 1990) y que le aplica una nueva terminología a la que denomina innovación.

Estos conceptos estaban casi olvidados en el ámbito del análisis económico hasta entonces y sustentan una nueva evidencia empírica que es la relación entre el crecimiento económico con innovación tecnológica. Esto abre la puerta a numerosas vías de investigación para el estudio de la relación entre innovación, cambio tecnológico y desarrollo económico.

El papel central de la innovación, en el proceso del desarrollo económico se concibe como una ruptura con el estado precedente, “una alteración del equilibrio que desplaza al existente con anterioridad (Schumpeter, 1942). La transformación no resulta de una perturbación externa, sino que tiene un origen interno, esta se define como “la puesta en práctica de nuevas combinaciones de materiales, trabajo y capital”. En definitiva, la reasignación de recursos desde las viejas actividades hacia las nuevas.

Josep Schumpeter indica en el concepto que la innovación abarca una multiplicidad de fenómenos sintetizados en las cinco categorías siguientes:

- Innovación de producto, la introducción de un bien nuevo
- Innovación de proceso, la introducción de un nuevo método de producción
- Apertura de nuevo mercado
- Aparición de nuevas fuentes de materiales para la producción
- Nuevas formas organizativas de la industria.

### **2.3 Aparición de los nuevos modelos de economía del crecimiento económico.**

Si se analiza el proceso cronológico de cómo se llega a los modelos económicos del crecimiento económico podemos decir, que hasta la década de los 70 la teoría económica consideraba que la tecnología era básicamente información y que su proceso de producción era el resultado de la acción secuencial de las instituciones de investigación, exógena al sistema económico y de las empresas innovadoras, modelo lineal del cambio tecnológico.

Aparece el concepto neoclásico del desarrollo económico, la causa y el efecto como aspectos separados y el crecimiento como fenómeno regular, continuo y equilibrado. Se analizaría la innovación como un proceso lineal y secuencial llevado en fases aisladas que se inicia con la fase de investigación y finaliza con la introducción de las innovaciones en el mercado (Marleba, Osnenigo; 1995). Este modelo lineal supone la transferencia tecnológica como un proceso automático sin costes significativos o retrasos en el tiempo, basado en el mecanismo de la “mano invisible”. Las políticas basadas en el modelo lineal están dirigidas hacia la generación o creación de innovaciones mediante la creación de centros de investigación, el apoyo de la I+D básica para tecnologías claves, o la financiación directa de las actividades de investigación empresarial.

Casi al mismo tiempo aparece un modelo teórico alternativo al lineal, sería el modelo interactivo o evolucionista, basado de forma más certera en los postulados de Schumpeter, desarrollado en los ochenta. Implica que el crecimiento económico no se puede explicar solo a través de variables económicas, sino que depende también de las relaciones sociales, culturales e institucionales de una sociedad. La teoría evolucionista es mucho más compleja e intenta representar unos supuestos mucho más cercanos a la realidad económica. Determinar propensiones a la acumulación, no solamente se deben analizar los factores económicos, sino también las características históricas, científicas, políticas y psicológicas que afectan a la economía, porque el crecimiento económico es un proceso más complejo que toma lugar en el tiempo, con lo que las variables económicas están interactuando constantemente con otros factores. Los modelos evolutivos tratan de tener un mayor acercamiento a cuestiones no solo de satisfacción de sus necesidades sino a la necesidad de cambiar, por eso se tiende a innovar, provocando que los mercados estén en una continua expansión, asumiendo riesgos y adquiriendo que el trabajo pueda considerarse como una realización personal.

Un mayor acercamiento a este tipo de cuestiones se comenzó a seguir sobre todo con el trabajo de Nelson y Winter, (1982), producto de la sinergia entre biología y economía. Se trata de un conjunto de teorías formales que hacen uso de metáforas biológicas, la selección natural y las mutaciones genéticas aleatorias que serán aplicadas a los procesos económicos. Se utiliza un concepto de selección natural, según el cual, las



empresas que tengan mejores estrategias son las que tenderán a crecer. Se pretende sustituir con esta aceptación la hipótesis de maximización de beneficio para explicar el comportamiento de las empresas. La capacidad tecnológica de una empresa tiene una dimensión tácita y acumulativa. Las nuevas tecnologías o innovaciones se consideran costosas y difíciles, ya que el entendimiento de nuevas tecnologías cuesta mucho tiempo y recursos humanos. El modelo evolucionista considera la innovación como un proceso dinámico e interrelacionado con efectos de retroalimentación continuos entre distintas etapas y además todo proceso se desarrolla en un ambiente cambiante, (Marleba, Osnenigo; 1995) rompiendo mediante innovaciones los equilibrios existentes generando así cambios.

El proceso evolutivo se basa en cambios endógenos, que a su vez generan un proceso continuo de adaptación o aprendizaje y selección, donde sobreviven aquellas empresas que mejor se adaptan a los cambios. Subraya la importancia de la interacción entre los distintos agentes del sistema de innovación. El conocimiento será un aspecto fundamental del proceso, pero no el único, también el diseño, la ingeniería y la experiencia, parte que se remite al área de producción. Todo ello quedará organizado entorno a departamentos o laboratorios especializados para las tareas creativas de naturaleza técnica y de la experiencia, mediante la obtención de bienes de equipo, adquisición de licencias de explotación o de la propiedad industrial, así como otras de tipo asesoramiento o cooperativas.

## **2.4 Evolucionismo. Entorno económico**

Analizando el concepto de la innovación desde el punto de vista microeconómico de las empresas, la innovación es capaz de generar dos efectos importantes para su negocio, en primer lugar llegar a desarrollar productos, procesos o servicios con mejores prestaciones, ofrecer un valor añadido por el que estar dispuesto a pagar más y en segundo lugar producirlos con menos recursos. Si aumenta el valor, esto quiere decir que se podrá vender a mayor precio y esto puede compensar costes unitarios más altos.

Por otro lado, desde el punto de vista macroeconómico, para entender este proceso nos centraremos en el concepto de competitividad que la OCDE define “como el grado en que, bajo condiciones de libre mercado, un país puede producir bienes y servicios que superan el examen de la competencia internacional y que permite mantener el

crecimiento sostenido de la renta nacional”. Un país será competitivo cuando, además de ganar mercados exteriores, consigue enriquecerse.

## **2.5 El crecimiento económico en nuestros días, el enfoque evolucionista.**

No sólo por medio de estudios teóricos e investigaciones se intenta comprender cómo es el crecimiento económico en nuestros días a través de la innovación, sino que organismos internacionales y centros de estudios tratan de desentrañar cuál es su complejo proceso.

La OCDE, entre otros organismos internacionales, trabaja desde hace ya mucho tiempo en entender la innovación y dentro de la innovación más especialmente la innovación tecnológica. Todo ello lo recoge en las sucesivas ediciones de su “Manual de Oslo” que es una guía destinada a las autoridades estadísticas de los países miembros de esa organización, para dar a conocer la situación de la innovación. Desde el punto de vista empresarial, las ideas que generan valor son básicamente de tres tipos: comerciales, gerenciales u organizativas y tecnológicas. Entre ellas las innovaciones tecnológicas son las más estudiadas y también las más arriesgadas de llevar a cabo, muchos demuestran que son las que generan más beneficios porque no son sólo causa de mejores prestaciones en la oferta de la empresa, sino que son más difícilmente imitables y por lo tanto se mantienen en el mercado mayor tiempo como novedad.

El proceso de innovar es un acto muy arriesgado, mucho más que la mayoría de las actividades empresariales. En la innovación se implican muchos recursos y se trabaja sin expectativas previas. El riesgo de fracaso es por lo tanto muy elevado. Por ello, es muy importante que la empresa tenga la convicción y convencimiento de involucrarse en el proceso de innovación. La innovación es la única forma de que un país pueda generar a lo largo del tiempo una mejor posición competitiva y un crecimiento económico sostenible.

Durante largo tiempo los economistas modernos han tratado de modelizar el crecimiento, los resultados han demostrado una relación directa entre el valor de mercado de las empresas y sus resultados en innovación, medidos a través de su gasto en I+D y el número de patentes (Grinches Hall y Paves, 1991). Una teoría evolutiva de

la producción que trata de indagar de forma minuciosa la función de producción con el objetivo de comprender cómo se produce la innovación y cómo está afecta a la competencia y al crecimiento económico.

Este enfoque del estudio de comportamiento de las empresas y la competencia, ha llevado a la determinación de los sistemas de innovación, todo ello con la ayuda de distintas organizaciones como la OCDE, la Comisión Europea o el FMI, que impulsaron en sus grupos de trabajo y publicaciones este concepto, difundiendo lo que se ha llegado a llamar Sistemas Nacionales de Innovación. La rápida difusión del concepto SNI se debe a las definiciones relativamente abiertas del concepto de “Sistemas de Innovación” más propias de un marco conceptual que de una teoría en el sentido estricto del término, que resultó muy compatible y permitió la incorporación de toda una serie de corrientes que a pesar de partir de postulados distintos a los de la economía de la innovación, encajaban en ella y acabaron completando y ampliando el concepto original.

### 3. SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION

#### 3.1 Introducción al concepto de Sistema Nacional de Innovación

El modelo evolucionista subraya la importancia de la estructura institucional en su modelo de crecimiento económico, donde se deduce el concepto de sistema nacional y regional de innovación, este concepto es el que en mayor medida ha plasmado el desarrollo de la teoría económica de la innovación. El concepto del SNI refleja el proceso de la división del trabajo en el campo de la innovación, la participación de un grupo de agentes e instituciones interrelacionadas entre sí, cuyas actividades deberían generar sinergias y ahorrar costes.

El término “Sistema de Innovación” aparece por primera vez en el libro de Freeman, 1987, hablando acerca de la tecnología y el desempeño económico en Japón. El concepto es el resultado de la fusión de diversos enfoques teóricos que tienen en común la importancia de la proximidad espacial, las externalidades, la cultura e identidad regional y el proceso de aprendizaje colectivo o regional (Koschatzky, 2000) y, por otro lado, se basa en los resultados de la teoría del crecimiento que subrayan la importancia de la innovación para tales tareas geográficas.

*“Los Sistemas de Innovación se definen como la red de instituciones del sector público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías”* (Freeman, 1995).

Sistema Nacional de Innovación (SNI) puede concebirse como el entramado de instituciones y empresas que, dentro de un país o región, orientan su actividad, total o parcialmente, al despliegue del conocimiento con la finalidad o de hacer progresar la ciencia o bien de incrementar el elenco de las tecnologías sobre las que se soportan las innovaciones que se encuentran en la base, como señalo tempranamente Schumpeter 1911, capítulo II, 1942, capítulo VII)

El conjunto de etapas que median entre ciencia básica y el I+D a gran escala, las aplicaciones y la difusión de la innovación, existe una causalidad no lineal, se trata de un proceso complejo que necesita de múltiples actores, de tiempo y de coordinación. El

papel de la educación, el aprendizaje, el diseño, el control de la calidad y la demanda efectiva son igual de importantes en sí. Otros de los factores importantes en los sistemas de innovación es que centran en la proximidad cultural, geográfica e institucional, que crea y facilita las transacciones entre diferentes actores socioeconómicos. Es fundamental identificar las condiciones específicas que deben darse para permitir que el gasto en I+D afecte al crecimiento de manera positiva. La innovación es un proceso donde hay muchos actores que ayudan o entorpecen su evolución. Para entenderla sería necesaria una partición del sistema en subsistemas, para describir a la vez con suficiente precisión cada uno de los subsistemas y las complejas relaciones que se establecen entre ellos.

### **3.2 Antecedentes de los Sistemas Nacionales de Innovación**

Si analizamos los antecedentes de los sistemas de innovación podemos decir que a partir de la segunda guerra mundial los gobiernos de las grandes naciones se encontraron con países devastados social y económicamente que tenían que volver a refundar. Ya sea por motivos meramente políticos o simplemente económicos, se reorganizaron para tener una pronta recuperación, buscaron maneras para conseguir un crecimiento económico rápido y sólido en una época totalmente nueva. Los gobiernos de algunas de las naciones más importantes lideraron importantes políticas de desarrollo tecnológico e innovación (Mariana Mazzucato, 2014). Los Estados no sólo financiaron las investigaciones más arriesgadas, ya fueran estas investigaciones aplicadas o básicas, sino que en realidad fueron tipos de innovación más radicales y rompedoras, desarrollando nuevas vías para la investigación y nuevos complejos tecnológicos.

Estados Unidos, Japón o Alemania se convirtieron en potencias económicas por diversas razones, pero entre ellas la importancia que le otorgaron al desarrollo de lo que hoy se podrían llamar Sistemas de Innovación, en lugar de limitarse a aumentar o disminuir los fondos destinados en el presupuesto al I+D. Estados Unidos desarrolló políticas muy ambiciosas de innovación. Creó una red de colaboraciones estrecha entre, agencias estatales y empresas privadas, que llevaron al desarrollo de tecnologías, tales como, los ordenadores, el avión a reacción, la energía nuclear civil, el láser o la biotecnología. Otro ejemplo fue el llamado milagro japonés, se generó mediante un estado desarrollista, su crecimiento se centró en un apoyo muy estrecho a sus empresas por medio de estrategias de organización y financiación, dentro de una gran

coordinación con grandes conexiones intraindustriales e intersectoriales dentro de un espacio público-privado con objetivos muy claros. (Mariana Mazzucato, 2014).

Los SNI no son más que el conjunto de las organizaciones de naturaleza institucional y empresarial que, dentro de un territorio, interactúan entre sí con objeto de asignar recursos a la realización de actividades orientadas a la generación y difusión de los conocimientos sobre los que soportan las innovaciones principalmente tecnológicas que constituyen en el sentido Schumpeteriana, el fundamento del desarrollo económico. Estas actividades innovadoras generan externalidades positivas que pueden ser aprovechadas, sobre todo, por los agentes regionales.

Existen diferencias plausibles entre los distintos sistemas de distintos países, esto es debido a la diversidad cultural, étnica o lingüística y sobre todo, a la gran diversidad de marcos legales e institucionales, el nivel de descentralización geográfica de las estructuras políticas con respecto a la ciencia y el cambio tecnológico, los sistemas de educación y la especialización sectorial de los sistemas productivos nacionales. Una perspectiva sistémica del SNI implica que la innovación y el aprovechamiento de nuevas tecnologías, dependen además de las organizaciones e instituciones, y de la interacción entre ellas. La capacidad innovadora de una región no solamente se basa en el esfuerzo cuantitativo en I+ D (gastos + personal) y de las actividades individuales de su infraestructura tecnológica, sino también en la sinergia que se genera entre las empresas, la administración pública y todos los demás agentes del sistema.

### **3.3 Configuración de los sistemas nacionales de innovación**

Todavía no hay un consenso de cuáles son los elementos y en que partes se divide un sistema nacional de innovación, (Heijs y Buesa, 2016) proponen esta división en su manual de economía de la innovación.

Dividimos el SIN en cuatro subsistemas:

- Empresas, relaciones intrapersonales y estructuras del mercado
- Actuaciones públicas en relación con la innovación y el desarrollo tecnológico
- La infraestructura pública y privada de soporte a la innovación
- El entorno nacional y regional

### **3.3.1 Las empresas, relaciones intrapersonales y estructuras de mercado**

Las empresas son las responsables de la difusión última de las nuevas tecnologías en la sociedad. Son las empresas las que convierten las innovaciones en productos comercializados en el mercado, mientras que otros agentes sólo pueden resistir la presión competitiva y mantenerse dentro del sistema.

### **3.3.2 Actuaciones públicas relacionadas con la innovación.**

Son el conjunto de entidades de muy diversa titularidad concebidas para realizar actividades de creación, desarrollo y difusión de la I+D+i facilitando además la actividad innovadora de todos los agentes del sistema, proporcionándoles medios materiales y humanos para su I+D, expertos en tecnología, soluciones a problemas técnicos y de gestión, así como, información y toda una gran variedad de servicios de naturaleza tecnológica.

### **3.3.3 Infraestructuras soporte a la innovación**

La infraestructura de la innovación recoge, entre otros, el papel fundamental de la investigación científica. Esta tiene por finalidad la obtención de un conocimiento general, abstracto y no específicamente asociado a los problemas de la producción de bienes y servicios. Dentro de una perspectiva institucional, la investigación científica se organiza entorno a ciertas instituciones dependientes de la administración pública donde se pueden encontrar grandes organizaciones, así como pequeños y medianos institutos especializados. También podemos encontrar iniciativas desarrolladas por la administración en cooperación con las empresas, como por ejemplo, los parques o centros tecnológicos.

La existencia de una buena infraestructura que soporte a la innovación resalta la importancia de la división de trabajo en este campo lo que la convierte en un factor clave para poder atraer inversiones en I+D de otros países. Por otro lado, en el enfoque geográfico del concepto de SNI se observa muy bien el papel de la infraestructura tecnológica, la concentración regional de las actividades innovadoras generadora de sinergias y un proceso de aprendizaje colectivo.

### **3.3.4 Entorno global**

Son todos los aspectos que, de forma directa o indirecta, influyen sobre la capacidad tecnológica de una empresa o región. El capital humano, el sistema educativo y su

adecuación al sistema productivo resulta un factor muy importante respecto a la capacidad innovadora de una región. Otro factor importante es el proceso de integración entre los elementos del sistema nacional y el regional de innovación, la integración entre la ciencia, las instituciones de enseñanza superior y la industria.

La administración juega un papel nada despreciable en el desarrollo del sistema de innovación usando la regulación y la adaptación del marco jurídico a las necesidades y particularidades de las actividades innovadoras del sistema. Otro aspecto, es el papel del Estado sobre la educación y la formación, además del apoyo financiero a las actividades innovadoras empresariales y la de dar soporte por medio de creación de instituciones y centro gubernamentales de desarrollo tecnológico.

### **3.4 Logros del SNI**

El enfoque geográfico nacional parece acertado, a pesar del proceso de globalización a nivel internacional y la descentralización política en muchos países. El nivel nacional u regional a pesar de la globalización sigue siendo importante para muchas actividades de innovación y las actividades innovadoras estratégicas para la empresa multinacional se siguen realizando en gran parte de los países de origen.

### **3.5 Medición de la innovación: indicadores regionales**

Los sistemas nacionales o regionales de innovación son de un alto grado de complejidad debido a la gran multiplicidad de agentes que operan en ellos, además de la existencia de diferentes tipos de instituciones orientadas a su articulación.

Para poder presentarlo y medirlo necesitamos un extenso cuadro de indicaciones que puedan definir sus dimensiones. Estos indicadores hacen referencia a las instituciones y agentes implicados en los procesos de creación de conocimiento tecnológico y de innovación. Deben considerar los recursos destinados a financiar y sostener sus actividades, las formas organizativas bajo las que se realizan la asignación de recursos y los resultados que se desprenden de ellos.

Estos indicadores se estructuran en cuatro grandes grupos:

- Entorno económico y productivo
- Investigación científica
- Empresas innovadoras
- Políticas e instituciones de apoyo



## **4. SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DE ARAGÓN**

### **4.1 Introducción.**

Sostenido sobre algunos elementos de la economía franquista, en España hubo que esperar a la llegada de la democracia, para que se formara un primer retazo de lo que sería el Sistema Nacional de Innovación. Este sistema se configuró sobre una serie de acciones tales como, el proceso de liberación de la economía española, la ampliación del capital humano y los cambios institucionales, que en los años 80 afectarán a la investigación en las universidades y a la política científica y tecnológica, (Buesa, 2003). No fue hasta los años 90 cuando, ya aprobados los estatutos autonómicos, empezaron a ver la luz los Sistemas Regionales de Innovación de cada una de las autonomías.

El propósito de este estudio es realizar un análisis de la evolución del Sistema Aragonés de Innovación de la última década, aproximadamente entre 2008-2018, y cotejarlo con el de otras regiones autonómicas. Para el desarrollo del análisis, se ha configurado una dinámica siguiendo la pauta metodológica y consolidada de este tipo de estudios, refrendados por (Heijs, Buesa, Baumet, 2007). En el análisis se comprobará como se ha configurado su dinámica de crecimiento y en qué medida ha resuelto los problemas estructurales que presenta el sistema. Los datos para la realización del análisis han sido extraídos de estudios y organismos contrastados, tomando datos de diferentes tipos de indicadores relacionados con la innovación, del área de la Unión Europea de los 27, de España y de las distintas comunidades autónomas que forman el estado Español. En algunas ocasiones el análisis se va a realizar con datos nacionales ya que hay un gran vacío en lo que respecta a datos autonómicos y más en lo concerniente a Aragón.

Para el estudio del sistema se atiende a cuatro aspectos consolidados:

- El entorno económico y productivo
- La configuración de las actividades de investigación científica
- El papel que juegan las empresas innovadoras
- Las políticas de ciencia y tecnología

El Sistema Aragonés de Innovación está integrado por todos aquellos agentes y organismos que intervienen y contribuyen al desarrollo de la capacidad innovadora de la economía aragonesa. Cuenta con una importante estructura público-privada sobre la que se sustenta el sistema y proporcionan al territorio una importante capacidad innovadora. Esta infraestructura, que apoya el potencial innovador de la región, está compuesta por: Universidades, Centros de I+D, Oficinas de Transferencia de Resultados (OTRIs), Fundaciones Empresa-Universidad, Departamentos de la Administración Pública, Agentes públicos, Parques Científicos y Tecnológicos incubadoras y otros Agentes de Apoyo a la I+D+i. Junto a esta infraestructura, las empresas y los clusters constituyen el principal apoyo al Sistema Aragonés de Innovación, que está integrado en estos cinco subsistemas que podemos ver en los anexos más detalladamente. (Ver ANEXO I).

- I. Subsistema de Generación del Conocimiento
- II. Subsistema de desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología.
- III. Subsistema de Apoyo y Promoción.
- IV. Subsistema Económico y Social.
- V. Subsistema de Planificación y Gobierno.

## **4.2 Análisis del Sistema Aragonés de Innovación**

Siguiendo la pauta analítica marcada por el enfoque evolucionista de la economía de la innovación (Buesa, 2009), el análisis del Sistema Aragonés de Innovación ha de referirse a las características del entorno que configuran el marco, en el que los actores implicados en la creación de conocimientos, principalmente las empresas, asignan recursos a tal finalidad. Esto es así porque, en lo esencial, esos conocimientos residen dentro de las organizaciones que los generan y utilizan, y se difunden a través de los procesos de aprendizaje que se articulan por medio de las actividades de I+D, diseño, ingeniería y producción (Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1988).

Durante el estudio se llevan a cabo una recopilación de datos y sistematización de lo que se configura como el Sistema Aragonés de Innovación, tanto desde una perspectiva descriptiva de todos sus componentes, como desde una valoración de los indicadores que tienen que ver con la innovación. La finalidad es medir los objetivos planteados,

realizando un análisis y una valoración de todo ello, haciendo una comparativa con datos tomados del entorno europeo, datos nacionales y de otras comunidades autónomas.

Se atenderá a los cuatro aspectos que se enuncian a continuación:

#### 4.2.1 El entorno económico y productivo de las actividades de innovación

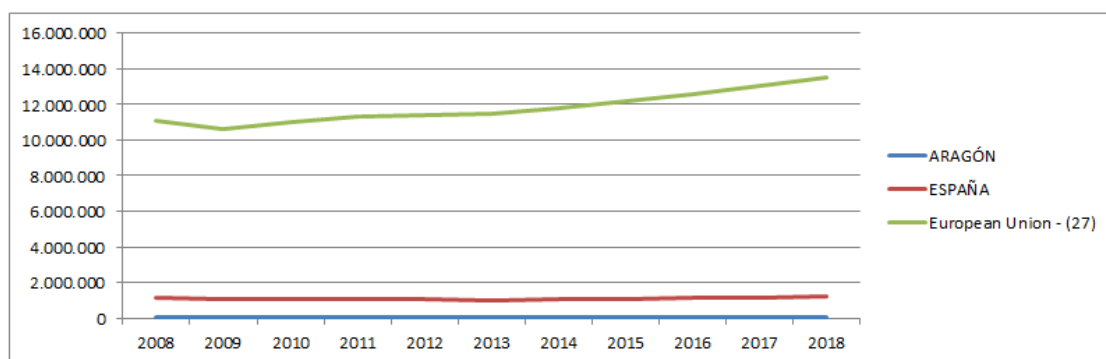
El primer aspecto a considerar será el tamaño del mercado, en volumen absoluto de PIB y en paridad del poder adquisitivo. De este modo se podrá hacer una comparativa de cómo se encuentra España con respecto a Europa y cuál es la situación de la región de Aragón dentro del conjunto de todas las comunidades autónomas, comparado con el promedio del resto de las regiones del país.

España con respecto a Europa es el quinto entre los mercados nacionales europeos, según revelan las cuentas nacionales de Eurostat. Podemos añadir que la capacidad adquisitiva de los españoles es bastante más limitada que la de los países europeos más punteros. El nivel de sofisticación de la demanda no es tan elevado como el de los países más avanzados de la UE, lo que constituye una limitación estructural del sistema de innovación que se ha visto aún más mermado en los últimos años a consecuencia de la crisis.

**FIGURA 1**

#### EVOLUCION PIBpm 2008-2018 (Miles de Euros)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ARAGÓN	35.141	33.564	33.828	33.368	31.963	32.082	32.289	32.876	34.214	35.675	37.038
ESPAÑA	1.109.541	1.069.323	1.072.709	1.063.763	1.031.099	1.020.348	1.032.158	1.077.590	1.113.840	1.161.878	1.202.193
European Union - (27)	11.086.973	10.588.722	10.978.630	11.323.743	11.391.240	11.518.330	11.782.976	12.214.349	12.550.268	13.049.007	13.491.996

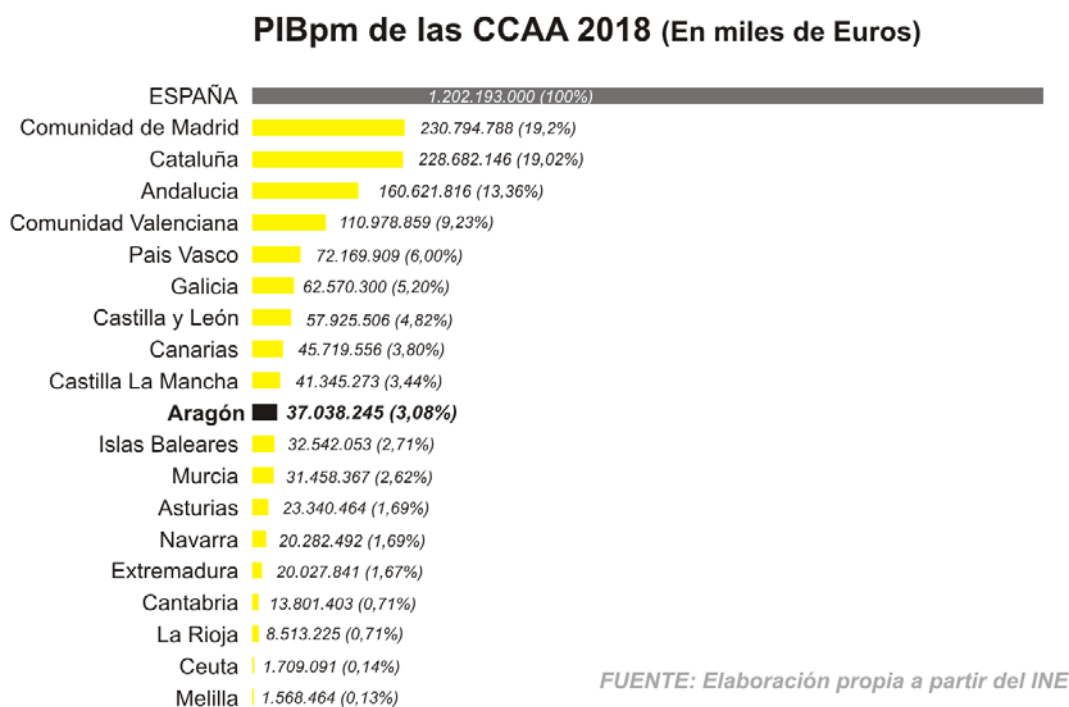


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE y Eurostat

Analizando economía de la región de Aragón, se puede observar que la evolución en los últimos años, medida en términos de tasa de variación anual del PIB, muestra un comportamiento muy similar al de España y el resto de la Unión Europea (UE27), si bien el efecto negativo de la crisis económica y financiera llegó con cierto retraso al territorio aragonés. A partir del 2009, la recuperación ha sido paulatina tanto en Europa, como en España, como en la región de Aragón. (Ver figura 1).

Por otro lado, la región de Aragón con respecto al resto de regiones de España, se encuentra en la décima posición en cuanto al tamaño de mercado nacional con un porcentaje del 3%. (Ver figura 2). En términos generales, Aragón es una región con una relativa importancia dentro del tamaño de mercado, tanto a nivel nacional, como dentro del entorno europeo.

**FIGURA 2**

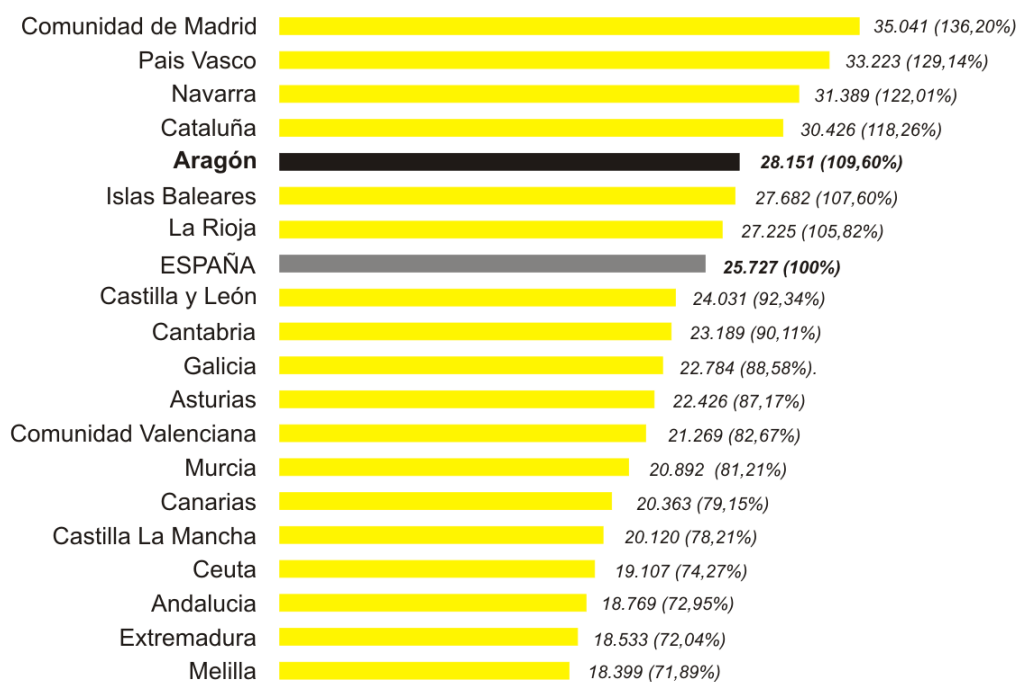


En términos de PIB per cápita (en paridades de poder adquisitivo), Aragón es una región que cuenta con un PIB algo inferior a la media de la Unión Europea (UE27). Tal y como muestran los últimos datos de la oficina estadística europea (Eurostat), referentes a 2018, sitúan a la Comunidad Autónoma 9 puntos por encima de la media española (España=100; Aragón=109).

Aragón es la quinta comunidad autónoma en el ranking de CCAA, tras País Vasco, Navarra, Madrid y Cataluña. Teniendo en cuenta estos datos, Aragón se encuentra dentro de las regiones más ricas por encima de la media nacional. (*Ver figura 3*).

**FIGURA 3**

### **PIB per capita de las C.C.A.A. 2018 (Euros)**



*FUENTE: Elaboración propia a partir del INE*

#### **4.2.2 Recursos destinados a las actividades de generación de conocimientos e investigación científica**

Son factores del entorno económico, que inciden sobre la configuración de los Sistemas Nacionales de Innovación de forma muy firme. Éstos hacen referencia a la investigación formal que realizan los agentes del SNI en laboratorios o centros organizados, ya sea de carácter científico o tecnológico. No se tienen en cuenta otras actividades del ámbito empresarial que se realizan para la formación de tecnologías que se emplean en la producción de bienes y servicios, así como la ingeniería, el diseño, la adquisición de bienes de equipo o las tareas de asistencia técnica.

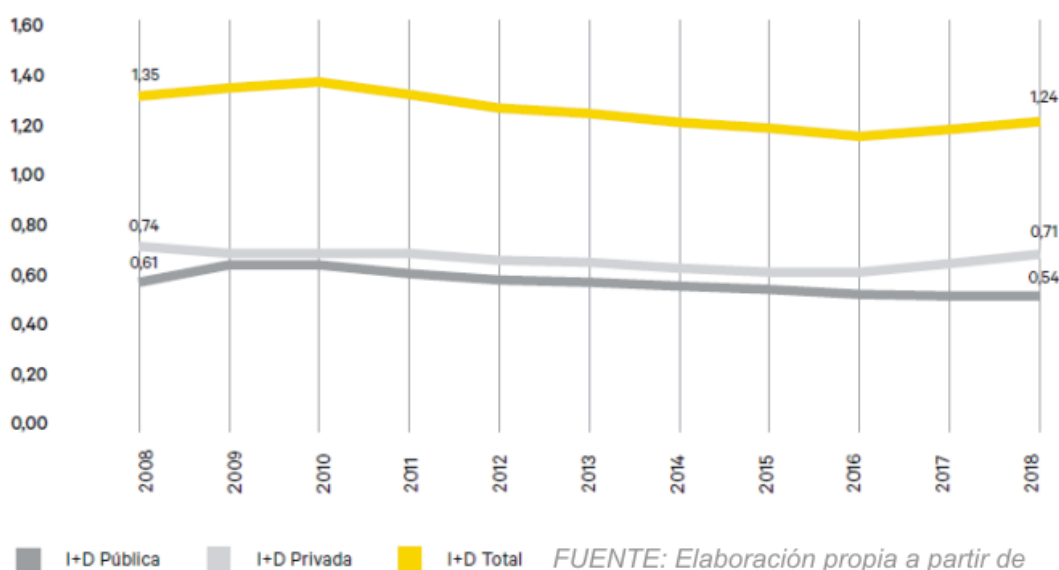
Cuando se habla de recursos destinados a actividades de innovación, el principal factor de medición es el gasto en I+D. Durante el periodo anterior a la crisis, la inversión en

España creció a unas tasas muy elevadas, superiores a las del PIB europeo, lo que propició un claro movimiento de convergencia de España con Europa, aunque en términos del gasto por PIB estaría todavía muy lejos. Con la llegada de la crisis esta progresión se paró.

El porcentaje de gasto en España con respecto del PIB ha ido aumentando desde el periodo de la crisis hasta situarse en el año 2018 en un 1,24%. Pese a la evolución positiva de la inversión en I+D de los últimos años, España está todavía muy lejos del nivel máximo que registró antes de la crisis de un 1,4% en 2010, así como del objetivo del 2% (detallado en el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación) que mantiene para el año 2020 en su objetivo de converger con el gasto medio europeo, ha hecho que no será posible por el momento.

**FIGURA 4**

### INVERSIÓN EN I+D ESPAÑA RESPECTO DEL PIB (%)

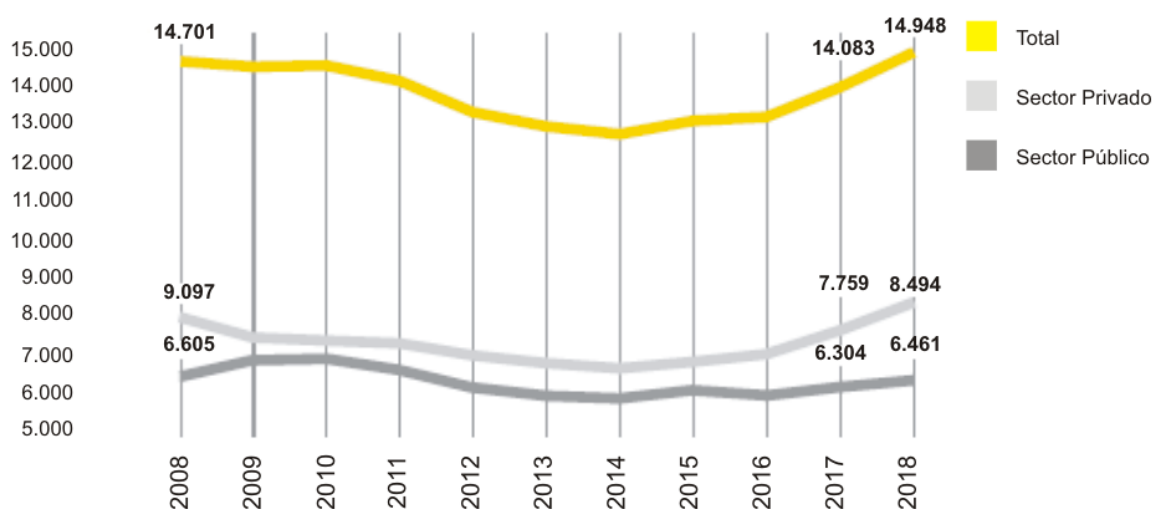


FUENTE: Elaboración propia a partir de datos INE 2019 y informe COTEC 2020

Como se puede observar en la *figura 4*, en comparación con los datos europeos, España está muy lejos de la convergencia, a día de hoy con la UE (27) que tiene un porcentaje del 2,11% de gasto en I+D con respecto al PIB. La distancia mínima se sitúa a inicios de la crisis, en el 2008, que había una diferencia del 0,53%, con fecha de 2018 la brecha alcanza los 0,87%. (Ver *figura 3*).

**FIGURA 5**

**EVOLUCION DE LA INVERSION EN I+D EN ESPAÑA**  
(En millones de euros corrientes) 2008-2018



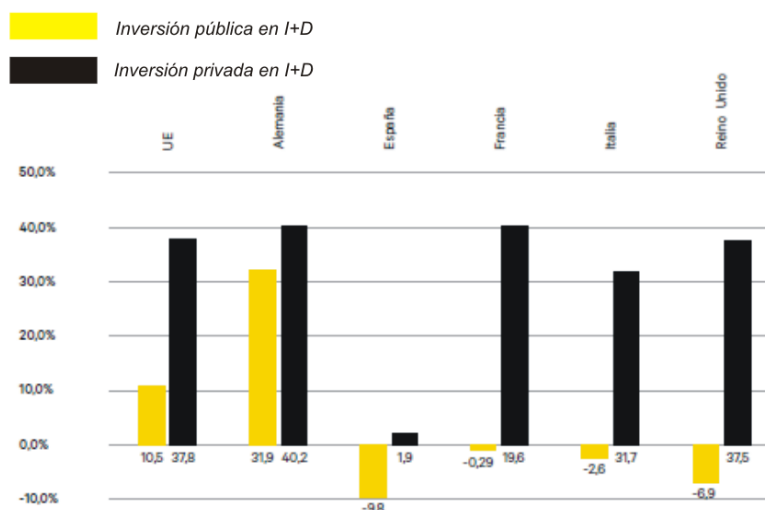
FUENTE: Elaboración propia a partir de "Estadística actividades de I+D 2018 (INE 2019) y del informe COTEC 2020

El sector público no ha recuperado todavía niveles previos a la crisis y el esfuerzo del sector privado no llega a compensar ese desajuste. (Ver figura 4 y 5). El esfuerzo realizado por España en estos últimos años dista mucho del promedio en el que se están moviendo el entorno europeo, aumentando cada año más la brecha y generando una clara divergencia.

Tomando ahora valores de renta per cápita como referencia, el crecimiento de la inversión en I+D ha sido menor en estos últimos años, que el aumento del PIB registrado. Países europeos con menos renta que España, tales como Eslovenia, Estonia, Hungría, Portugal y República Checa, han aumentado en mayor porcentaje su inversión en I+D que su renta, generando una apuesta mucho más clara que la española hacia la innovación. En contraposición al comparar con las grandes potencias de la innovación europea, como Alemania, Francia, Italia o la media Europea, la diferencia es todavía mayor, tanto en inversión pública, como en inversión privada.

**FIGURA 6**

**Variación acumulada de la inversión en I+D (%)**  
**Periodo 2009-2018**

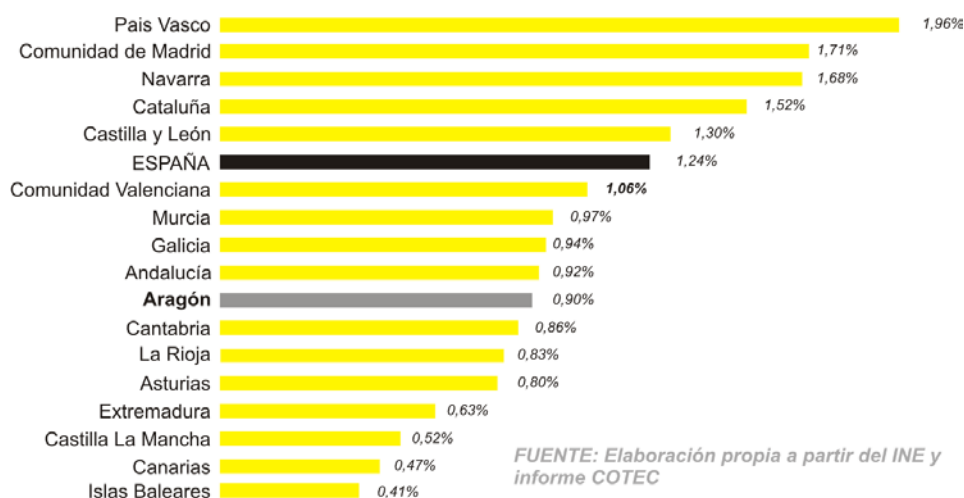


FUENTE: Elaboración propia a partir de "Estadística sobre actividades de I+D (INE 2019), "Research and development" Eurostat y informe COTEC 2020

Volviendo al análisis de la situación de Aragón con respecto a otras regiones autonómicas, Aragón destina 0,9% del PIB al gasto en I+D, frente al 1,25% de la media española, porcentaje todavía muy por debajo de la media y se destina menos de la mitad de lo que lo hacen las comunidades más punteras, como el 1,96% que destina el País Vasco o el 1,7% que destina la Comunidad de Madrid. En términos relativos, Aragón está muy por debajo con respecto a la inversión en I+D a otras comunidades que tiene un PIB per capita menor. (Ver figura 7)

**FIGURA 7**

**Inversión en I+D de las comunidades autónomas respecto al PIBpm (%) 2018**



FUENTE: Elaboración propia a partir del INE y informe COTEC

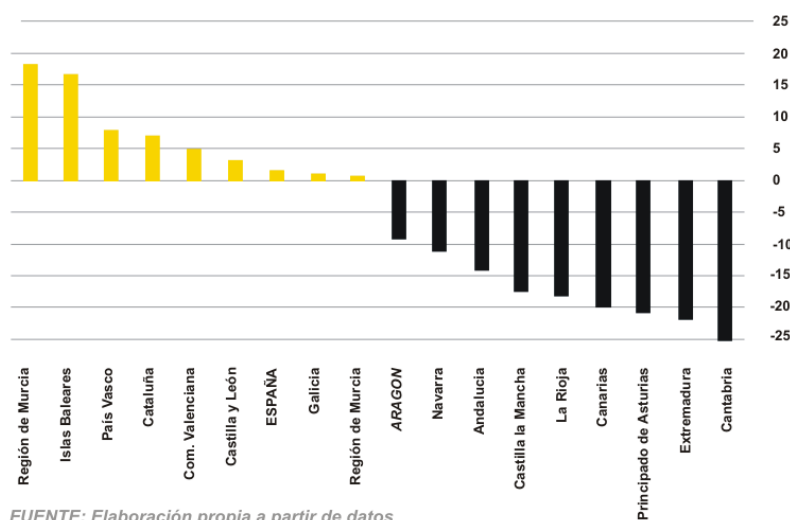


Dentro del marco financiero y presupuestario de Aragón, en relación al gasto total en I+D, se preveía que hubiera llegado a representar el 1,13% del Producto Interior Bruto en 2016 y del 1,30% en 2020, este se ha quedado muy lejos de alcanzar sus objetivos.

Por lo que se refiere al esfuerzo en I+D de las Empresas e Instituciones Privadas sin fines de lucro medido en términos de % de Gasto Total en I+D, en Aragón, la contribución del sector privado se situará en el 54,3% en 2016 y el 56% en 2020, por encima del valor estatal. En los últimos años se ha visto cómo se ha ido incrementando las diferencias con otras comunidades autónomas, unas porque están realizando esfuerzos para lograr en un futuro una próxima convergencia y de la inversión tecnológica. (Ver figura 8).

**FIGURA 8**

**VARIACIÓN DE LA INVERSIÓN EN I+D en (%)**  
Máximo histórico -2018



FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE 2019 y del informe COTEC 2020

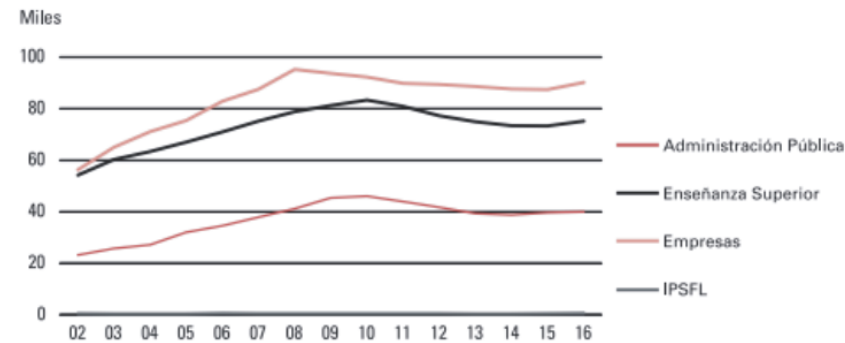
Los recursos humanos empleados en las actividades de investigación científica y tecnológica, es otro de los factores importantes a tener en cuenta dentro de las actividades y recursos destinados a la generación de conocimiento. Teniendo en cuenta dicho factor, podemos decir que se observa una aproximación mucho mayor en cuanto a cifras europeas en los últimos años.

Se percibe un mayor dinamismo, sobre todo en lo que respecta al sector privado, en contraste con el sector público, que todavía no se ha recuperado el número de

investigadores que tenía el sector público en 2009, pese al gran incremento del sector privado, el sector publico todavía ostenta una mayor cantidad de empleo en I+D.

**FIGURA 9**

**EVOLUCION HISTORICA PERSONAL EMPLEADO EN I+D**  
**Datos España (Periodo 2002-2016)**

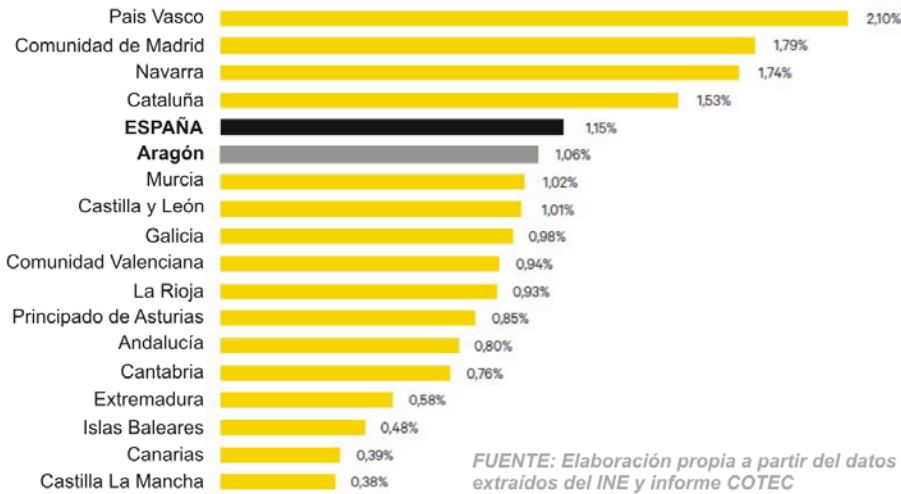


FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE 2019 y del informe COTEC 2020

En cuanto al personal de I+D en la comunidad autónoma de Aragón, podemos decir que ocupa el lugar 5º, situándose justo en la media de España, aunque todavía muy por debajo de niveles de otras comunidades, como el País Vasco o la Comunidad de Madrid o Navarra, que fomentan de forma muy activa la investigación y el tanto desde el sector público como desde el privado (Ver figura 10)

**FIGURA 10**

**PERSONAL en I+D como porcentaje de la población ocupada en ESPAÑA y las CCAA, 2018**

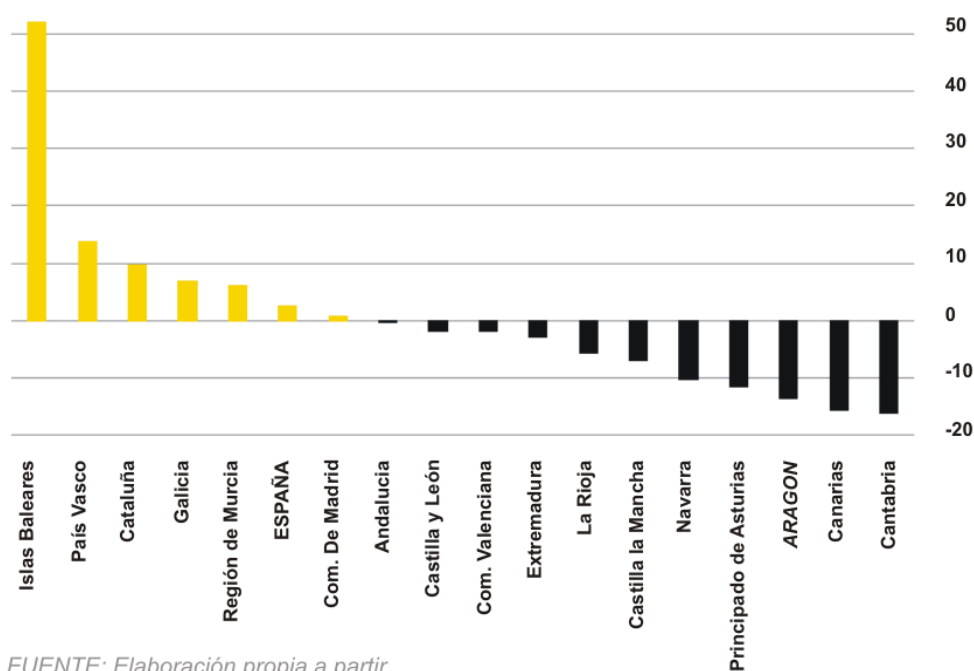


FUENTE: Elaboración propia a partir del datos extraídos del INE y informe COTEC

La *figura 11* muestra que la evolución de la inversión de empleo en I+D tras la crisis económica ha sido de forma muy desigual, donde comunidades con ratios históricamente muy bajos han realizado un esfuerzo grande para intentar converger en un futuro próximo a la media de España.

**FIGURA 11**

### **EMPLEO EN I+D. Variación acumulada (%) 2009-2018**



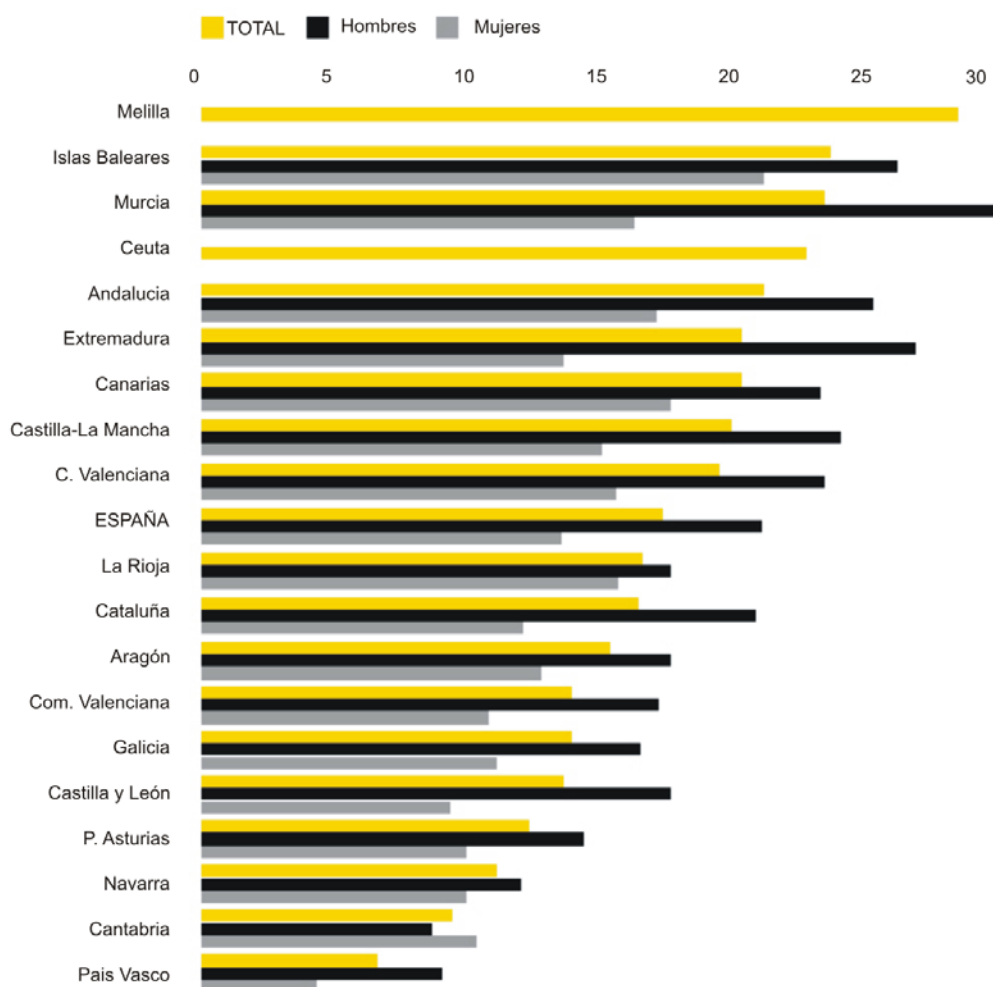
FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del INE 2019 y del informe COTEC 2020

Otro de los factores de vital importancia es la educación. El seguimiento de los indicadores establecidos por la Estrategia Europa 2020 y el Programa Education and Trainig (ET2020) permiten identificar algunos de los puntos fuertes y débiles de los sistemas formativos de España, (informe COTEC, 2020). En general, cuentan con una elevada tasa de escolarización en Educación Infantil, aunque por otro lado no se ha conseguido reducir la tasa de abandono escolar prematuro, y además cuenta con elevadas tasas de desempleo juvenil. Conviene apuntar que hay una elevada heterogeneidad entre las diversas comunidades autónomas, las mayores tasas de abandono se dan todo el arco mediterráneo, el sur y las islas. (*Ver figura 12*). En referente a la comunidad de Aragón, se pueden observar en unos niveles bajos de

abandono escolar, algo mejor que la media nacional y lejos de comunidades de un alto porcentaje de abandono.

**FIGURA 12**

**Proporción de la población de entre 18 y 24 años que no ha completado la educación secundaria postobligatoria y que ha dejado de estudiar. Por comunidades autónomas y género, 2018**



FUENTE: Elaboración propia a partir de "Estadística actividades de I+D 2018 (INE 2019) y del informe COTEC 2020.

En España se presenta con una triple disyuntiva, elevado nivel de abandono escolar, un alto porcentaje de alumnos que se gradúan en estudios universitarios y un reducido número de personas que eligen estudios de formación profesional (España 11,6% frente Alemania 47,2%). El bajo nivel de alumnos que eligen la formación profesional es un serio problema para el campo de la innovación, factor que está muy estrechamente ligado al desarrollo tecnológico. Entre los que apuestan por los estudios superiores encontramos con un porcentaje muy alto que completan sus estudios de doctorado, cosa

que nos equipara a niveles como los de Alemania y muy superior al de la media Europea, un factor muy positivo para la innovación.

La relación entre el porcentaje de puestos de trabajo de alta cualificación y la capacidad innovadora, relación muy directa y donde los porcentajes más altos se encuentran en los países líderes europeos en innovación Alemania y Francia.

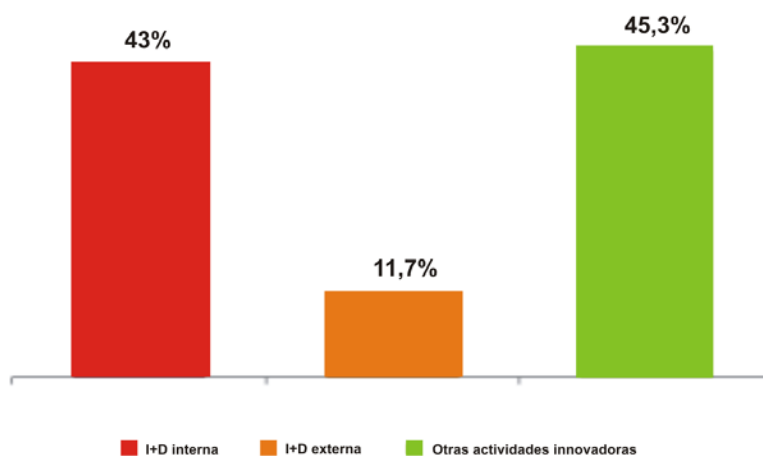
#### 4.2.3 Las actividades de las empresas innovadoras.

Las empresas son los agentes más relevantes de la innovación, de manera que es sobre ellas donde gravitan las actividades que dan lugar a la introducción en el mercado y a la difusión de los nuevos productos. Ellas son la parte ejecutiva de todo el desarrollo tecnológico generado desde el I+D, el diseño y la ingeniería. Son el punto final de la realización de los agentes que participan en el sistema de innovación y que introducen los procesos o productos en el mercado.

Los datos que proporciona la *Encuesta de Innovación en las Empresas INE (2018)* ofrecen los indicadores más generales sobre la innovación de las empresas, que nos revelan datos importantes a tener en cuenta como el gasto en actividades innovadoras. En España se repartió de forma que el 43% fue a I+D interna de cada empresa, el 11,7% a I+D externa que las empresas subcontrataron y el restante 45,3% a otras actividades innovadoras (ingeniería, diseño y otros trabajos creativos). (Ver figura 13).

**FIGURA 13**

**Gasto en actividades innovadoras por tipo de gasto  
Año 2018, en porcentaje.**



Fuente: *Encuesta de Innovación en las Empresas, INE (2018)*

Atendiendo al gasto en función de las ramas de actividad, fue la industria la que gastó en mayor intensidad (1,4%) (Intensidad=100\*gasto en actividades innovadoras/ cifra de negocio).

**FIGURA 14**

**Gasto en actividades innovadoras por actividad. Año 2018**

	Empresas con gasto en act. innovadoras (%)	Gasto en act. innovadoras (Miles de €)	Intensidad (%)
<b>TOTAL</b>	<b>14,4</b>	<b>18.688.949</b>	<b>1,0</b>
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	9,2	188.800	0,9
Industria	25,6	9.153.310	1,4
Construcción	6,2	185.261	0,3
Servicios	12,5	9.161.578	0,8

Fuente: Encuesta de Innovación en las Empresas, INE (2018)

En cuanto al gasto en actividades innovadoras por actividad, en una comparativa entre comunidades autónomas, Aragón está en un nivel intermedio, con una intensidad del 0,8%, lejos todavía de las más punteras como Navarra, el País Vasco o Cataluña.

**FIGURA 15**

**Gasto en actividades innovadoras por comunidades autónomas donde se ejecuta. Año 2018**

	Empresas con gasto en act. innovadoras (*)	Gasto en actividades innovadoras (**)		Intensidad (%)
		Miles de €	%	
<b>TOTAL</b>	<b>22.742</b>	<b>18.688.949</b>	<b>100,0</b>	<b>1,0</b>
Andalucía	2.595	1.004.904	5,4	0,6
Aragón	801	459.009	2,5	0,8
Asturias, Principado de	469	184.966	1,0	0,7
Baleares, Illes	493	137.023	0,7	0,4
Canarias	762	177.641	1,0	0,4
Cantabria	271	105.665	0,6	0,6
Castilla y León	952	873.052	4,7	1,5
Castilla-La Mancha	886	349.282	1,9	0,8
Cataluña	5.647	4.958.187	26,5	1,4
Comunitat Valenciana	2.742	1.169.374	6,3	0,9
Extremadura	320	70.999	0,4	0,5
Galicia	1.218	809.704	4,3	0,8
Madrid, Comunidad de	3.949	5.846.002	31,3	0,9
Murcia, Región de	840	352.836	1,9	0,9
Navarra, Comunidad Foral de	552	408.128	2,2	1,4
País Vasco	1.944	1.704.186	9,1	1,8
Rioja, La	226	74.278	0,4	0,9
Ceuta	6	982	0,0	0,0
Melilla	16	2.728	0,0	0,1

Fuente: Encuesta de Innovación en las Empresas, INE (2018)

Las comunidades autónomas con mayor porcentaje de empresas innovadoras en el periodo 2016-2018 fueron País Vasco (un 24,3% de sus empresas fueron innovadoras), Comunidad Valenciana (22,7%) y Cataluña (22,3%). (Ver figura 16).

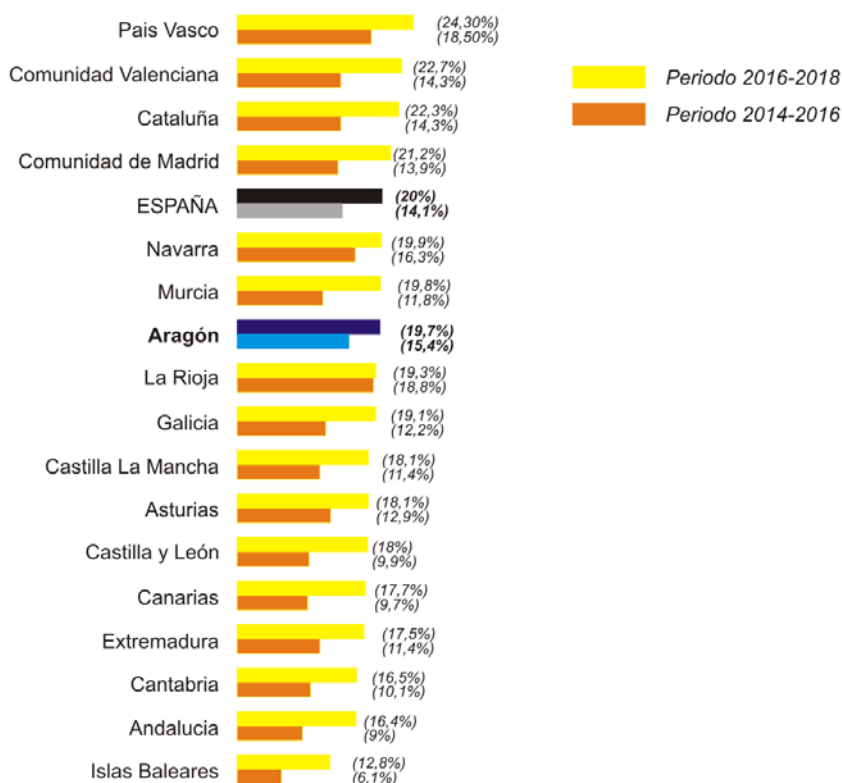
En cuanto a la estructura productiva de Aragón, ésta muestra una fuerte especialización industrial frente a la media española. De hecho, en el año 2011, el sector industrial en la Comunidad Autónoma supuso el 22,6% del VAB total, frente al 16,9% que representó en la media del país. Atendiendo únicamente a la industria manufacturera, esta relevancia fue del 17,4% en Aragón y del 13,4% en España.

A su vez, el sector agrario y la construcción, también tienen mayor relevancia sobre el VAB aragonés respecto a la que representan en España; el sector primario supone alrededor del 4% del VAB en Aragón, mientras la construcción representa el 12,7%. Finalmente, el sector servicios es el que más aporta al VAB de la Comunidad Autónoma (60,6%), aunque lo hace en una menor proporción respecto a la media del país (69%).

**FIGURA 16**

### EMPRESAS INNOVADORAS POR C.C.A.A.

Porcentaje sobre la cantidad total de empresas de 10 o mas asalariados por C.C.A.A. Periodo 2014-2018



FUENTE: Elaboración propia a partir del INE

Una de cada cinco empresas españolas fue innovadora (de producto o en sus procesos de negocio) en el periodo 2016-2018. El 9,8% fueron innovadoras de producto y el 17,5% en sus procesos de negocio. Por tamaño, el 45,8% de las empresas de 250 o más empleados fueron innovadoras, frente al 19,3% de las empresas de 10 a 249 empleados. Las cifras que mueve la región de Aragón en este sentido son muy similares a las de la media nacional, en torno al 20% de las empresas presentan algún tipo de innovación.

**FIGURA 17**

**Empresas innovadoras por ramas de actividad. Periodo 2016-2018. Porcentaje**

	Empresas innovadoras*	Innovadoras de producto*	Innovadoras de proceso*
<b>TOTAL</b>	20,0	9,8	17,5
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	11,8	5,5	9,7
Industria	29,6	16,6	25,4
Construcción	12,6	4,7	11,9
Servicios	18,7	8,7	16,5

\*Definición según Manual de Oslo de 2018: <https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/manualoslo2018.pdf>

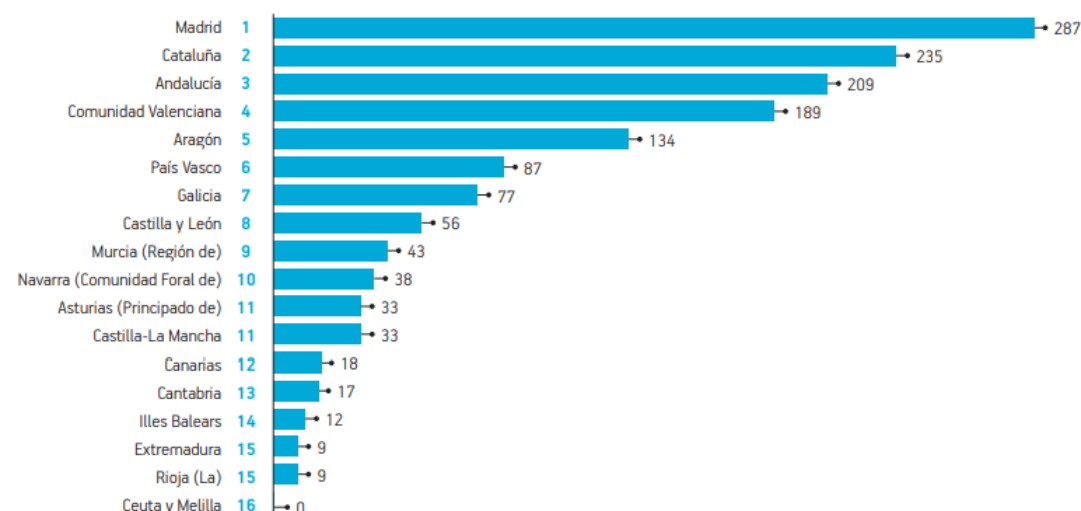
Fuente: *Encuesta de Innovación en las Empresas, INE (2018)*

Según la *Oficina Española de Patentes y Marcas, OEPM (2018)*, la presentación de patentes, signos distintivos y diseños industriales son un factor importante que mide la actividad innovadora y que permiten hacer una comparativa evolutiva. En el año 2018 el número total de solicitudes de Patentes nacionales presentadas por residentes en las CCAA ha sido de 1.486. Las solicitudes de Patentes correspondientes a las Comunidades Autónomas muestran su mayor actividad en Madrid (19,3%), Cataluña (15,8%), Andalucía (14,1%), Comunidad Valenciana (12,7%) y la Comunidad de Aragón (11,8%) que suponen el 73% de la totalidad de las solicitudes presentadas. Aragón en comparación con otras comunidades y si lo comparamos en términos per capita tiene un alto porcentaje de solicitudes, esto principalmente se debe a que el centro Tecnológico de BSH Electrodomésticos España emplazado en Zaragoza es el organismo que más patentes presenta en España, con un número total para el año 2018 de 89, un 66% de todas las presentadas en Aragón. (*Ver figura 18*).



**FIGURA 18**

**Solicitudes de Patentes nacionales por CCAA en 2018**



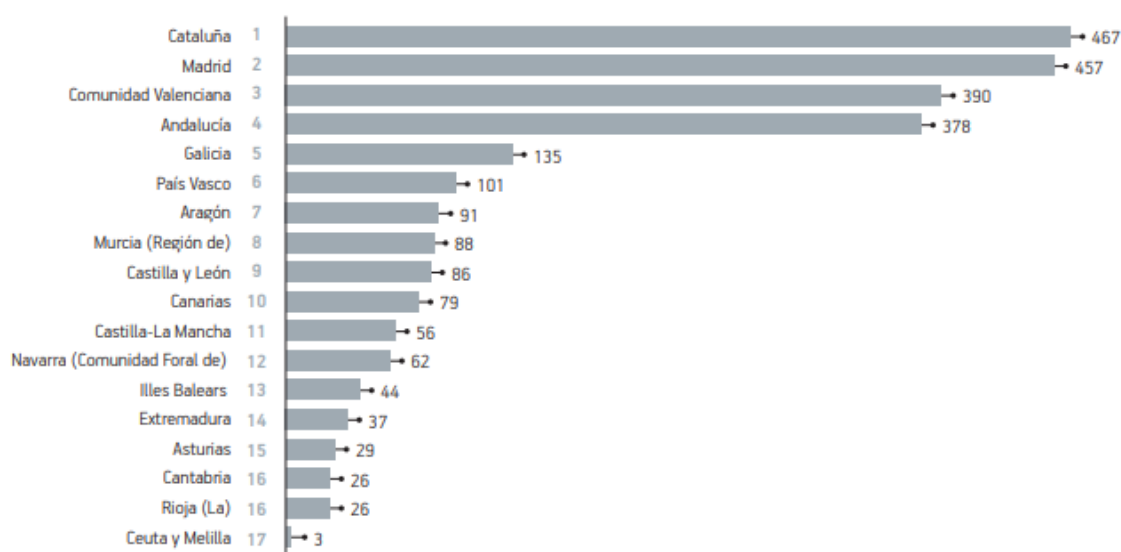
Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas, OEPM (2018)

Las solicitudes de Modelos de Utilidad son un título que reconoce el derecho de explotar en exclusiva una invención, impidiendo a otros su fabricación, venta o utilización sin consentimiento del titular. Como contrapartida, el modelo de utilidad se pone a disposición del público para general conocimiento.

El número total de solicitudes de Modelos de Utilidad presentadas en las CCAA ha sido de 2.564. Las solicitudes de Modelos de Utilidad correspondientes a las Comunidades Autónomas muestran su mayor actividad en Cataluña (18,2%), Madrid (17,8%), la Comunidad Valenciana (15,2%), y Andalucía (14,7%); estas Comunidades abarcan el 66% de la totalidad de las solicitudes presentadas, mientras que el 34% se reparte entre las Comunidades Autónomas restantes, si bien ninguna de ellas, individualmente, alcanza el 10% en número de solicitudes presentadas. En esta parte Aragón se encuentra en la séptima posición, un lugar que dado el tamaño de la región está entre las más punteras. (Ver figura 19)

**FIGURA 19**

**Solicitudes de Modelos de Utilidad nacionales por CCAA en 2018**



Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas, OEPM (2018)

Según datos del INE, el gasto de las actividades innovadoras alcanzó 18.689 millones de euros en 2018, que representa el 1% de la cifra de negocios de las empresas españolas. Las cifras de producción de nuevas tecnologías, que se refleja en la presentación de patentes, así como la de impacto global de las innovaciones fueron de relativa importancia a nivel nacional, en cuanto a lo que concierne a las cifras de Aragón, son cifras punteras dentro del conjunto nacional.

En resumen, los datos de mayor relevancia son los siguiente, una de cada cinco empresas fue innovadora en el periodo de 2016-2018, cifra que concuerda con la región de Aragón y con la media española, las comunidades con mayor gasto en I+D fueron Madrid, Cataluña y el País Vasco. Estas son cifras que se quedan lejos de los niveles de los países punteros en innovación del espectro europeo. A pesar de la gran progresión de los indicadores con respecto a años atrás, todavía persiste una dependencia tecnológica, tanto en España como en la región de Aragón, muy importante del exterior.

#### **4.2.4 Recursos empleados en la política científica y tecnológica.**

La asignación de recursos a las actividades de creación de conocimientos está sujeta a severos fallos de mercado (Nelson, 1959; Arrow, 1962; Foray, 1991; Heijs, 2001) que justifican la intervención estatal para corregirlos. Esa intervención está orientada a la educación, la creación de instituciones destinadas a facilitar la apropiación de la tecnología y a infraestructuras que faciliten la interacción de los agentes innovadores para el desarrollo de tareas de aprendizaje.

La política autonómica aragonesa en materia de I+D+i viene recogida en los Planes Autonómicos de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos, Actualmente está vigente el II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos–II PAID–.

Los objetivos que inspiran este plan se encuentran definidos en el artículo 11 de la Ley de la Ciencia de Aragón y muchos de ellos son comunes a los objetivos temáticos establecidos en la Estrategia Europa 2020.

El II PAID estructura las acciones a desarrollar en cuatro grandes ejes:

- Acciones en materia de recursos humanos
- Acciones de apoyo a la I+D –financiación, técnicos, infraestructuras de Estrategia Aragonesa de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligente RIS3 Aragón 48 investigación–
- Acciones de apoyo a la transferencia tecnológica e innovación.
- Acciones de difusión de la investigación y la innovación.

Finalmente, y al igual que ocurre con la EACC 2012, el II PAID identifica 5 líneas estratégicas para el desarrollo regional:

- Desarrollo del territorio aprovechando sus características específicas.
- Conservación y puesta en valor del patrimonio natural y cultural.
- Seguridad y calidad de vida individual y colectiva.
- Sostenibilidad del desarrollo social y económico.
- Desarrollo tecnológico basado en nuevos materiales y procesos.

Cada una de las cuales engloba diferentes líneas de investigación, desarrollo o innovación.

Por otro lado, y en materia de innovación, la estrategia de Aragón viene recogida en el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2013-2020. Estos documentos de reciente aprobación han sido desarrollados siguiendo los principios de la Estrategia Europa 2020.

La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación es el instrumento marco en el que quedan establecidos los objetivos generales a alcanzar durante el período 2013-2020, por parte de la región de Aragón, estos quedan ligados al fomento y desarrollo de las actividades de I+D+i en España. Estos objetivos se alinean con los que marca la Unión Europea dentro del nuevo Programa Marco para la financiación de las actividades de I+D+i para el período 2014-2020, contribuyendo a incentivar la participación activa de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación dentro del espacio europeo.

La Estrategia Estatal de Innovación se aprobó por Acuerdo del Consejo de Ministros del 2 de julio de 2010, asumiéndola el Ministerio de Ciencia e Innovación de la Administración General del Estado.

El 22 de septiembre de 2010 se suscribió un Convenio de colaboración entre la Administración General del Estado a través del Ministerio de Ciencia e Innovación (hoy Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades) y la Comunidad Autónoma de Aragón, Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad (hoy Ciencia, Universidad y Sociedad del Conocimiento), en virtud del cual la Administración General del Estado concedió un préstamo con cargo a los Presupuestos Generales del Estado por importe de 45.000.000 de euros.

La Comunidad Autónoma de Aragón se comprometió a desarrollar un amplio programa de actuaciones de promoción de la innovación y la transferencia tecnológica, compartiendo la necesidad de intensificar el apoyo a la I+D+i empresarial en el territorio para poder afrontar los desafíos que la ciencia y la innovación española y aragonesa tienen planteados. [www.aragon.es](http://www.aragon.es) (Ver anexo IV)

### **4.3 Conclusiones del análisis del Sistema Regional de Innovación Aragonés.**

Durante las dos primeras décadas del siglo XXI, tanto el Sistema Nacional de Innovación Español, como el Sistema Regional de Aragón, han alcanzado una madurez, dimensión y complejidad, claramente superior a la registrada en decenios precedentes.

El Sistema Regional de Innovación Aragonés está asentado sobre una sólida base formativa de la Universidad de Zaragoza, que ha generado gran cantidad de recursos humanos cualificados, tanto en el ámbito de la investigación como en el ámbito del desarrollo de tecnologías. Posee un conjunto institutos y centros de investigación básica y aplicada, así como una cultura y metodología para el I+D+i de las empresas aragonesas. Todo ello ha hecho que la región tenga un sistema bien desarrollado y completo a día de hoy. Al comparar con el entorno nacional, Aragón está posicionado en muchas de las variables en la media española, y en muchos de los indicadores de innovación, en puestos que van del 5º al 7º, aunque aún lejos de los más punteros.

A pesar de lo comentado anteriormente, el Sistema Regional de Innovación se enfrenta a una serie de debilidades que ha hecho que hayamos quedado rezagados en los últimos años, esto hace que se necesite un empuje definitivo para llegar a equipararse a otras regiones más punteras.

Dentro de las necesidades más recurrentes, se aprecia una escasez de indicadores estadísticos de I+D+i, que permita la comparación con otras regiones. Esto junto a la dispersión y dificultad de acceso a la información, es un gran lastre para la toma de decisiones y desarrollo de proyectos. En cuanto al desarrollo de proyectos, hay escasa e insuficiente evaluación de la eficiencia de las acciones que se han emprendido, para tener un control de desarrollo de los mismos y se generen con éxito.

La tipología de las empresas en Aragón es otra de las debilidades del sistema, en general son pequeñas, una gran mayoría son pymes con menos de 50 empleados y muchas de las grandes son de carácter auxiliar. En consecuencia la participación en proyectos europeos-internacionales queda más limitada, además de una escasa I+D+i

privada frente a otras comunidades punteras como el País Vasco, Comunidad de Madrid, Cataluña, Navarra o Valencia.

Todo esto unido a la situación económica límite de las empresas, generada durante la crisis, la falta de asignación de recursos en los últimos años para acometer sus actividades de I+D+i por parte de las autoridades regionales y una mayor conciencia por parte de otras comunidades, hacen correr el riesgo de que siga perdiendo espacio en innovación respecto a otras comunidades.

## 5. CONCLUSIONES

La innovación ya no es un término extraño o ajeno en términos de crecimiento económico, sino que está integrado en distintos ámbitos como, las empresas, las entidades gubernamentales e incluso en la sociedad. Es sinónimo de progreso, de futuro y de presente, aparece ligado en muchas ocasiones a la economía, a la empresa y en muchos ámbitos de la vida cotidiana. La innovación es un término complejo en el que intervienen múltiples variables que generan una estrategia tecnológica y que se relaciona finalmente con la competitividad de las empresas.

Los Sistemas Nacionales de Innovación son el vehículo de generación de crecimiento económico mediante la innovación, que generan un proceso de división del trabajo con un amplio conjunto de agentes e instituciones interrelacionadas entre sí, dentro de un área geográfica, cuyas actividades generan sinergias y ahorran costes. El objetivo final de los Sistemas Nacionales de Innovación es el de proporcionar crecimiento económico por medio, principalmente, de la innovación. Es necesario comprender las importantes funciones que desempeña cada uno de los actores dentro de los Sistemas Nacionales de Innovación, tanto el Estado como el sector privado tienen su papel bien diferenciado. Es importante reconocer el carácter colectivo que tiene la innovación, los sistemas de innovación representan muy bien que la innovación no es sólo el resultado de gasto en I+D, sino que además es el conjunto de instituciones que permiten que el nuevo conocimiento se difunda a través de ellos a toda la economía generando desarrollo, crecimiento y competitividad en las empresas.

Los sistemas de antaño, eran simples conexiones dinámicas entre ciencia e industria, que hacían llegar la innovación a las grandes empresas, el resto de los actores que forman la economía quedaba un poco al margen de todo aquello y gran parte del potencial generado por la innovación se perdía por el camino.

Los Sistemas de hoy en día son redes más complejas que lo engloban todo, deben centrar la atención sobre todo en instituciones y organizaciones gubernamentalmente concretas, que sean capaces de crear estrategias de crecimiento a medio y largo plazo, y las empresas deben ser pacientes y saber aceptar el posible fracaso que conlleva en muchas ocasiones dicho propósito.

Como ejemplo de una mala gestión de la innovación podemos exponer lo que ocurre en los países más débiles económicamente de la Unión Europea o las comunidades autónomas que tienen un nivel más bajo de gasto e integración de los sistemas de innovación, quedando rezagadas con respecto a otras en términos económicos. A pesar de que las inversiones en innovación son muy costosas, éstas serán las que lleven el crecimiento económico tanto en el presente como en el futuro de los países y regiones que las hagan, por medio del desarrollo del área de I+D y de la formación del capital humano, principalmente, y traspasando estas sinergias a las empresas para conseguir mayor competitividad en el mercado.

La primera conclusión que podemos concretar es que los sistemas de innovación españoles de las distintas regiones son muy dispares entre sí y sólo los tres o cuatro que están en cabeza están al nivel de la media europea. Sería necesaria una fuerte expansión de nuestros sistemas de innovación, para ello se cuenta con una buena experiencia adquirida en estos años de buen crecimiento. Están puestas las bases para que una dedicación continuada de recursos por parte de las empresas y de las administraciones pueda hacer cambiar el panorama. El plan nacional de reformas conocido hace tiempo está orientado en este sentido y sería deseable que fuera asumido por nuestra sociedad.

Por otra parte, todo ello visto desde el punto de vista de la innovación a futuro, la evolución de la innovación corresponde a una naturaleza de los retos que afronta hoy en día nuestra sociedad. Una evolución que genere el conocimiento necesario para abordar retos tan complejos como son la crisis climática, la desigualdad o la crisis sanitaria que tenemos en ciernes.

A la vista de los retos futuros y presentes que se nos presentan, puede decirse que estamos en la antesala de cambios muy significativos en la innovación, de lo que significa hoy en día la verdadera competitividad, tanto para las instituciones públicas, como el sector privado. La inclusión que se hace hoy en día de los objetivos de desarrollo sostenible, como nuevo eje estratégico para las empresas e instituciones, está produciendo cambios significativos en el valor que otorgamos a los diferentes elementos y agentes que operan en los procesos de innovación.



Desde esta nueva perspectiva, una empresa o territorio que no sea capaz de ofrecer soluciones innovadoras a retos como la crisis climática, el envejecimiento poblacional o la desigualdad, será cada vez menos competitivo. Tenemos la necesidad de entender mejor los procesos culturales y su relación con el desarrollo de sistemas de innovación. Esto hace que el papel de la innovación sea más importante que nunca y que el desarrollo económico tome nuevos caminos ante estos nuevos retos.

## BIBLIOGRAFIA

- Abramowitz, M. (1956):** Catching up, forging ahead and falling behind. Journal of Economic History, núm, 46.
- Arrow, K. (1962):** "Economic welfare and the allocation of resources for invention". Incluido en The Rate and Direction of Inventive Activity, Princeton University Press. Traducción española en Rosenberg (1979).
- Buesa, M. (2003):** "Ciencia y tecnología en la España democrática: la formación de un sistema nacional de innovación", Información Comercial Española, nº 811, Diciembre, pp. 235-272, Madrid.
- Dosi, G. (1988):** "Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation". Journal of Economic Literature, vol. XXVI, Septiembre. Una traducción española de este trabajo con el título "Fuentes, métodos y efectos microeconómicos de la innovación" puede encontrarse en Ekonomiaz. Revista Vasca de Economía, nº 22, 1992.
- EBRÓPOLIS. Grupo de Trabajo de I+D+I (2008):**
- Encuesta de Innovación en las Empresas, INE (2018):**[https://www.ine.es/prensa/eie\\_2018.pdf](https://www.ine.es/prensa/eie_2018.pdf)
- Foray, D. (1991):** The secrets of industry are in the air: Industrial cooperation and the organizational dynamics of the innovative firm. Research Policy 20:393-406.
- Freeman, C. & L. Soete (eds), (1987):** Technical change and full employment. London: Pinter
- Freeman, Ch. (1995):** The National System of Innovation in Historical Perspective; Cambridge Journal of Economics, No. 19, pp. 5-24.
- Fundación COTEC, (2020):** Informe Cotec de Tecnología e Innovación en España.
- Gobierno de Aragón, (2005):** II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón.
- Gobierno de Aragón, (2009):** Evaluación del II Plan Autonómico de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Conocimientos de Aragón.
- Griliches, Z., B.H. Hall y A.Pakes, (1991):** R&D Patents and Market Value revisited: Is there a second (Technological Opportunity) Factor? , Economics Innovation and New Technology, I, 3, pags 183-201.
- Heijs, J. , Buesa, M. y Baumert, T. (2007):** "Sistemas nacionales de innovación: conceptos, perspectivas y desafíos"; incluido en M. Buesa y J. Heijs (Coordinadores) (2007).
- Heijs, J. (2001):** Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: una aproximación teórica, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Documento de trabajo, nº 24, Madrid, Octubre.

- Koschatzky, K. (2000):** The regionalisation of innovation policy in Germany –theoretical Foundations and recent experience. Arbeitspapiere Unternehmen und Región Nº. 1 2000.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (1995):** “Schumpeterian Patterns of Innovation”, Cambridge Journal of Economics, nº 19.
- Mazzucato, M. (2014):** El Estado Emprendedor, mitos del sector público frente al privado.
- Nelson, R. R. (1959):** “The Simple economics of basic scientific research” . Journal of Political Economy, junio. Traducción Española en Rosenberg (1979).
- Nelson, R.; Winter, S. (1982):** An Evolutionary Theory of Economic Change.
- Oficina Española de Patentes y Marcas, OEPM (2018):** Publicación de datos y cifras de Propiedad Industrial, estadísticas del año 2018
- Romer, P. (1990):** Endogenous Technological Change. Journal of Political Economy, 98 (5-Part II)
- Schumpeter, J. A. (1911):** Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Duncker–Humboldt, Leipzig. Se cita de la traducción española: Teoría del desenvolvimiento económico, Fondo de Cultura Económica, México, 1944.
- Schumpeter, J. A. (1942):** Capitalism, Socialism and Democracy. Harper & Brothers, Nueva York. Se cita de la traducción española: Capitalismo, Socialismo y Democracia. Folio, Barcelona, 1984.
- Solow, R.M. (1956):** A contribution to the theory of Growth. Quarterly Journal of Economics, num 70.

## FIGURAS

**Figura 1:** .....EVOLUCIÓN PIBpm 2008-2018 (Miles de Euros)

**Figura 2:** .....PIBpm de las CCAA 2018 (En miles de Euros)

**Figura 3:** .....PIB per capita de las CCAA 2018 (Euros)

**Figura 4:** .....INVERSIÓN en I+D España respecto del PIB (%)

**Figura 5:** .....EVOLUCIÓN de la Inversión en I+D en España

**Figura 6:** .....Variación acumulada de a inversión en I+D (%) Periodo (2009-2018).

**Figura 7:**.....Inversión en I+D de las CCAAs respecto al PIBpm (%) 2018.

**Figura 8:**.....Variación de la inversión en I+D en (%).

**Figura 9:**.....Evolución histórica personal empleado en I+D (2002-2006).

**Figura 10:**.....Personal en I+D como porcentaje de la población ocupada en España y la CCAA, 2018.

**Figura 11:**.....Empleo en I+D. variación acumulada (%) 2009-2018.

**Figura 12:**.....Proporción de la población de entre 18 y 24 años que no ha completado secundaria postobligatoria y que ha dejado de estudiar. Por CCAA y género, 2018.

**Figura 13:**.....Gasto en actividades innovadoras de tipo de gasto. Año 2018.

**Figura 14:**.....Gasto en actividades innovadoras por actividad. Año 2018.

**Figura 15:**.....Gasto en actividades innovadoras por CCAA donde se ejecuta. Año 2018

**Figura 16:**.....Empresas innovadoras por CCAA. Periodo 2014-2018.

**Figura 17:**.....Empresas innovadoras por ramas de actividad. Periodo 2016-2018

**Figura 18:**.....Solicitudes de Patentes nacionales por CCAA en 2018.

# ANEXOS I

## Subsistemas:

### i. Subsistema de Generación del Conocimiento:

Básicamente la Universidad de Zaragoza, que cubre la mayoría de disciplinas científicas, además de los centros de investigación y laboratorios.

1. Universidad de Zaragoza (UZ). 202 grupos de investigación. ([www.unizar.es](http://www.unizar.es))
  - a) 54 departamentos Universitarios (<http://www.unizar.es/departamentos.html>)

#### Departamentos de la Universidad de Zaragoza

- Agricultura y Economía Agraria
- Análisis Económico
- Anatomía, Embriología y Genética Animal
- Anatomía e Histología Humanas
- Anatomía Patológica, Medicina Legal y Forense y Toxicología
- Bioquímica y Biología Molecular y Celular
- Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos
  - Área de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica
  - Área de Mecánica de Fluidos
- Ciencias de la Antigüedad
- Ciencias de la Documentación e Historia de la Ciencia
- Ciencias de la Educación
- Ciencias de la Tierra
- Cirugía, Ginecología y Obstetricia
- Contabilidad y Finanzas
- Derecho de la Empresa
- Derecho Privado
- Derecho Público
- Derecho Penal, Filosofía del Derecho e Historia del Derecho
- Didáctica de las Lenguas y de las Ciencias Humanas y Sociales
- Didáctica de las Ciencias Experimentales
- Economía y Dirección de Empresas
- Estructura e Historia Económica y Economía Pública
  - Área de Historia e Instituciones Económicas
- Expresión Musical, Plástica y Corporal
- Filología Española
- Filología Francesa
- Filología Inglesa y Alemana
- Filosofía
- Farmacología y Fisiología
- Fisiatría y Enfermería
- Física Aplicada
- Física de la Materia Condensada
- Física Teórica
- Geografía y Ordenación del Territorio
- Historia del Arte
- Historia Medieval, Ciencias y Técnicas Historiográficas y Estudios Árabes e Islámicos
- Historia Moderna y Contemporánea

- Informática e Ingeniería de Sistemas
  - Ingeniería de Diseño y Fabricación
  - Ingeniería Eléctrica
  - Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
  - Ingeniería Mecánica
  - Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente
  - Lingüística General e Hispánica
  - Matemática Aplicada
  - Matemáticas
  - Métodos Estadísticos
  - Medicina, Psiquiatría y Dermatología
  - Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública
  - Patología Animal
    - Unidad de Patología Infecciosa y Epidemiología
  - Pediatría, Radiología y Medicina Física
  - Producción Animal y Ciencia de los Alimentos
  - Psicología y Sociología
  - Química Analítica
  - Química Inorgánica
  - Química Orgánica y Química Física
    - Área de Química Física
    - Área de Química Orgánica
- b) Seis Institutos Universitarios (IU) de Investigación:
- IU de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A). (<http://i3a.unizar.es>)
  - IU de Nanociencia de Aragón (INA). (<http://ina.unizar.es>)
  - IU de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI). (<http://bifi.unizar.es>)
  - IU de Investigación en Catálisis Homogénea (IUCH). (<http://iuch.unizar.es>)
  - IU de Matemáticas y Aplicaciones (IUMA). (<http://iuma.unizar.es>)
  - IU de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA). (<http://iuca.unizar.es>)
2. Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia (EUPLA), adscrita a la UZ. ([www.eupla.unizar.es](http://www.eupla.unizar.es))
  3. Universidad Nacional de Educación a Distancia, (UNED), con centros en Barbastro, Calatayud y Teruel. ([www.uned-aragon.org](http://www.uned-aragon.org))
  4. Universidad San Jorge (USJ). Formación en Comunicación, Ciencias de la Salud, Arquitectura e Ingeniería. Cinco grupos de investigación ([www.usj.es](http://www.usj.es))
    - Instituto del Medioambiente y Sostenibilidad.
    - Instituto Humanismo y Sociedad.
    - Institute of Modern Languages
5. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). ([www.dicar.csic.es/del](http://www.dicar.csic.es/del))
- a. Centros Propios.
    - Instituto de Carboquímica. ([www.icb.csic.es](http://www.icb.csic.es))
    - Instituto Pirenaico de Ecología. ([www.ipe.csic.es](http://www.ipe.csic.es))
    - Estación Experimental de Aula Dei. ([www.eead.csic.es](http://www.eead.csic.es))
  - b. Centros Mixtos:
    - Laboratorio de Investigaciones en tecnologías de la Combustión (LITEC)([www.litec.csic.es](http://www.litec.csic.es)).
    - Instituto de Estudios Islámicos y de Oriente Próximo (IEIOP). ([www.ieiop.csic.es](http://www.ieiop.csic.es)).
    - Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA). ([www.icma.csic.es](http://www.icma.csic.es))
6. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (I+CS). Dpto. Salud y Consumo del Gobierno de Aragón. ([www.ics.aragon.es](http://www.ics.aragon.es))

7. Zaragoza Logistic Center (ZLC): Centro de Excelencia en Logística y cadena de suministro. Fundación promovida por el Gobierno de Aragón y asociada al MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), PLAZA, Ibercaja, CAI y UZ. El ZLC está considerado Instituto Universitario de Investigación adscrito a la UZ. ([www.zlc.edu.es](http://www.zlc.edu.es)) Instituto Agronómico Mediterráneo (IAMZ). Uno de los cuatro del Centro Internacional de Altos
8. Estudios Agronómicos del Mediterráneo. ([www.iamz.ciheam.org/es](http://www.iamz.ciheam.org/es)).
9. Instalaciones científicas tecnológicas singulares a Red de investigación de Aragón (RIA). Extensión de la Red IRIS.
  - a) Red de alta capacidad que Inter conecta los centros de I+D.
  - b) Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC).
  - c) Supercomputador Cesaraugusta. Nodo de la Red Española de Supercomputación (RES).
  - d) Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA). Microscopía Electrónica de Ultra Alta Resolución TITÁN.
10. Otras instalaciones científicas
  - a) Observatorio Astrofísico de Javalambre.
  - b) Centro de Ciencias de Benasque "Pedro Pascual". Fundación promovida por Ministerio de Ciencia e Innovación, CSIC, Gobierno de Aragón, Universidad de Zaragoza, Ayuntamiento.

## ii. Subsistema de desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología.

Tiene como misión generar y difundir el conocimiento y tecnologías utilizables por el resto de agentes del Sistema. Desarrolla actividades de desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología, vigilancia tecnológica, asesoramiento técnico y difusión.

- 1) Centros propios del Gobierno de Aragón
  - a) Instituto Tecnológico de Aragón (ITA). ([www.ita.es](http://www.ita.es))
  - b) Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA). ([www.cita-aragon.es](http://www.cita-aragon.es))
  - c) Centro de Investigación Biomédica de Aragón (CIBA), Gobierno de Aragón (IACS).
- 2) Otros Centros Tecnológicos y de Innovación.
  - a) Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE). Fundación promovida por UZ, Gobierno de Aragón y Endesa. (<http://circe.cps.unizar.es>)
  - b) Fundación Asociación de Investigación Taller Inyección de la Industria del Plástico (aiTIIP). Iniciativa privada ([www.aitiip.com](http://www.aitiip.com))
  - c) Centro Zaragoza. Instituto de investigación sobre reparación de vehículos (IIRV). Sociedad Anónima, 22 compañías aseguradoras. ([www.centro-zaragoza.com](http://www.centro-zaragoza.com))
- 3) Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs)
  - a) OTRI-UZ. (<http://otri.unizar.es>)
  - b) OTRI-EUPLA ([www.eupla.unizar.es/Investigacion](http://www.eupla.unizar.es/Investigacion))
  - c) OTRI-CSIC. ([www.dicar.csic.es/del/ott.php3](http://www.dicar.csic.es/del/ott.php3))
  - d) OTRI-ITA (<http://innovacion.ita.es>)
  - e) OTRI-CIRCE (<http://teide.cps.unizar.es:8080/pub/info.nsf/paginas/otri08>)
  - f) OTRI-CEZ ([www.cez.es/dpto.asp](http://www.cez.es/dpto.asp))
  - g) OTRI-FEUZ
  - h) OTRI- ZLC
  - i) OTRI-USJ

## iii. Subsistema de Apoyo y Promoción.

Relaciona la demanda de innovación con la oferta y favorece la interacción de la estructura productiva con el entorno científico-tecnológico.

- 1) Parques Tecnológicos
  - a) Parque Tecnológico de Walqa para la excelencia en TIC. Iniciativa de Gobierno de Aragón, Ayuntamiento de Huesca, Ibercaja y Multicaja. ([www.walqa.com](http://www.walqa.com))

- b) Technopark Motorland. Alcañiz. ([www.motorlandaragon.com](http://www.motorlandaragon.com))
  - c) Asociación Tecno Ebro que coordina todas las actividades de los centros asociados: oferta conjunta soluciones tecnológicas y formativas, ventanilla única. Centros e institutos asociados mayoritariamente en Campus Río Ebro. ([www.tecnoebro.es](http://www.tecnoebro.es))
  - d) Parque Científico-Tecnológico Agroalimentario Aula Dei, para promover el sector agroalimentario y medioambiental. ([www.pctad.com](http://www.pctad.com))
  - e) Parque Tecnológico Reciclado López Soriano. ([www.ptr.es](http://www.ptr.es))
- 2) Clusters aragoneses
- a) Asociación de empresas de componentes para aparatos elevadores (AECAE). ([www.aecae.com](http://www.aecae.com))
  - b) Asociación aeronáutica aragonesa (AERA). ([www.aera.net](http://www.aera.net))
  - c) Asociación española de fabricantes exportadores de maquinaria para construcción, obras públicas y minería (ANMOPYC). ([www.anmopyc.es](http://www.anmopyc.es))
  - d) Cluster de Automoción Aragón (CAAR). ([www.caaragon.com](http://www.caaragon.com))
  - e) Cluster aragonés del calzado (CLAC). ([www.clusteraragonesdelcalzado.com](http://www.clusteraragonesdelcalzado.com))
  - f) Asociación de empresas de tecnologías de la información, electrónica y telecomunicaciones de Aragón (TECNARA). ([www.tecnara.com](http://www.tecnara.com))
  - g) Investigación, Desarrollo e Innovación en Aragón (IDIA). ([www.idia.es](http://www.idia.es))
  - h) Cluster de empresas biotecnológicas de Aragón (BIOARATEC). ([www.bioaratec.com](http://www.bioaratec.com))
- 3) Instituto Aragonés de Fomento (IAF). Actúa como una Agencia regional de desarrollo que promueve iniciativas y actividades que contribuyan al desarrollo de Aragón, por ejemplo, el Programa EMPRESA - Club EMPRESA 400 ([www.iaf.es](http://www.iaf.es))
- 4) Centro Europeo de Empresas e Innovación (CEEI-Aragón). Actúa como vivero de empresas de base tecnológica. Forma parte de ANCES, Asociación Nacional de CEEI españoles y de EBN, European Business and Innovación Centre Network. ([www.ceeiaragon.es](http://www.ceeiaragon.es)) Centro Aragonés de Diseño Industrial (CADI), Gobierno de Aragón. (<http://portal.aragon.es/portal/page/portal/PYME/CADI>)
- 5) Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón (Ha). Impulsada por Gobierno de Aragón, participan empresas, administraciones, entidades financieras. ([www.hidrogenoaragon.org](http://www.hidrogenoaragon.org))
- 6) Plataforma Logística de Zaragoza (PLA-ZA), junto con el Zaragoza Logistic Center (ZLC) impulsa actividades de transporte y logística. ([www.plazalogistica.com](http://www.plazalogistica.com))
- 7) Entidades Financieras como proveedoras de financiación
- 8) SAVIA Capital. Iniciativa del Gobierno de Aragón para ofrecer financiación a las empresas que se quieran instalar en Aragón. Formada por dos sociedades de capital riesgo. ([www.saviacapital.com](http://www.saviacapital.com))
- 9) AVALIA entidad financiera (Sociedad de Garantía Recíproca) facilitadora de avales para poner en marcha proyectos y empresas innovadoras. ([www.avaliasgr.com](http://www.avaliasgr.com))
- 10) Asociaciones empresariales: CREA - Comisión TIC ([www.crea.es](http://www.crea.es)); CEZ ([www.cez.es](http://www.cez.es)) - Comisión INZA ([www.inza.es](http://www.inza.es)); CEPYME ([www.cepygearagon.es](http://www.cepygearagon.es)); CET ([www.cet-teruel.org](http://www.cet-teruel.org)); y CEOS ([www.ceos.es](http://www.ceos.es))
- 11) Cámaras de Comercio e Industria de Zaragoza ([www.camarazaragoza.com](http://www.camarazaragoza.com)) y su Comisión de Industria; Huesca ([www.camarahuesca.com](http://www.camarahuesca.com)); y Teruel ([www.camarateruel.com](http://www.camarateruel.com)). Consejo Aragonés de Cámaras de Comercio ([www.camarasaragon.com](http://www.camarasaragon.com)).
- 12) Fundación Zaragoza Ciudad del Conocimiento (ZCC). Ayuntamiento de Zaragoza, Ibercaja, CAI, Telefónica, Siemens y Endesa. Comité de expertos de la sociedad de la información. ([www.fundacionzcc.org](http://www.fundacionzcc.org))
- 13) Instituto Aragonés de Empleo (INAEM). Programa FORINNOVA (<http://inaem.aragon.es>)
- 14) Fundación Empresa Universidad de Zaragoza (FEUZ). Iniciativa de Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza y Universidad de Zaragoza. ([www.feuz.es](http://www.feuz.es))
- 15) Fundación Agencia Aragonesa para la Investigación y el Desarrollo (Aragón I+D - ARAID). Iniciativa del departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón. ([www.araid.es](http://www.araid.es))
- 16) Observatorio Aragonés de Investigación e Innovación. Portal de información de indicadores I+D+I, grupos de investigación, etc. Gobierno de Aragón. (<http://observaragon.ita.es>)



- 17) Observatorio Aragonés de la Sociedad de la Información. Gobierno de Aragón. ([www.observatorioaragones.org](http://www.observatorioaragones.org))
- 18) Mapa de Investigación de Aragón. I+D que se realiza en centros públicos. Censo de Grupos de Investigación, Laboratorios de Referencia, Servicios de Apoyo a la Investigación y Centros Públicos de I+D. (<http://moncayo.unizar.es/unizara/mapainvesaragon.nsf>)
- 19) Asociación Española para la Normalización (AENOR). ([www.aenor.es](http://www.aenor.es))
- 20) Sociedad para el Desarrollo Industrial de Aragón (SODIAR). Accionistas: Gobierno de Aragón, Corporación Empresarial Pública de Aragón y entidades financieras. ([www.sodiar.es](http://www.sodiar.es))
- 21) Aragón Exterior (AREX). ([www.aragonexterior.es](http://www.aragonexterior.es))
- 22) Asociaciones profesionales, ciudadanas y empresariales relacionadas con las TIC. (Véase relación en Anexo II)
- 23) Centros de formación de directivos.

#### **iv. Subsistema Económico y Social.**

Está formado principalmente por las empresas como demandantes de Innovación y Tecnología, así como las demandas sociales en materia de sanidad y medio ambiente.

- 1) Empresas que generan, demandan, comparten (clusters) y transmiten (consultorías, empresas de ingeniería, fabricantes y distribuidores de TIC) conocimiento.
- 2) Emprendedores de nuevos negocios
- 3) Sociedad como demandante de mejores condiciones de vida (sanidad, educación o medioambiente): sindicatos, partidos políticos, asociaciones, etc.

#### **v. Subsistema de Planificación y Gobierno.**

Se trata de impulsar y estimular desde distintos Departamentos del Gobierno de Aragón la capacidad innovadora de todo el sistema regional. ([www.aragon.es](http://www.aragon.es)).

## **ANEXOS II**

### **FINANCIACIÓN DE LA INNOVACIÓN:**

#### **1. Ámbito Regional**

##### **Departamento de Industria, Comercio y Turismo**

- 1) Ayudas a Pymes industriales aragonesas para el refuerzo de la competitividad y mejora de la productividad: Programa de Innovación Competitiva.
- 2) INNOEMPRESA: Ayudas a empresas aragonesas para apoyar e incrementar su capacidad innovadora como medio para aumentar su competitividad en los ámbitos tecnológico, organizativo y de gestión empresarial.
  - a) Líneas subvencionables:
    - Proyectos de innovación organizativa y gestión avanzada.
    - Proyectos de innovación tecnológica y calidad.
    - Proyectos de innovación en colaboración.

##### **II Instituto Aragonés de Fomento (IAF)**

- 1) Bonificación del IAF a las condiciones generales de los préstamos.
  - a) Líneas:
    - ICO-PYME (Pymes).
    - ICO-EMPREENDEDORES (nuevas empresas).
    - ICO INTERNACIONALIZACIÓN (nuevas empresas).

#### **2. Ámbito Nacional**

##### **I Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial – CDTI. M<sup>º</sup> Ciencia e**

##### **Innovación:**

Tiene como objetivo ayudar a las empresas españolas a elevar su nivel tecnológico mediante:

- -el apoyo a la realización de proyectos empresariales de I+D+I .
- -la gestión y promoción de la participación de empresas españolas en programas internacionales de cooperación tecnológica.
- -el apoyo a la creación de empresas de base tecnológica.

La financiación ofrecida por el CDTI a las empresas consiste en créditos a tipo de interés “cero” y con largo plazo de amortización que cubren hasta el 60% del presupuesto total del proyecto. El Centro sólo apoya proyectos viables técnica y económicamente, pero no exige garantías reales a la empresa promotora para la concesión de sus créditos, salvo en determinadas circunstancias. La financiación que presta el CDTI proviene básicamente de los recursos propios del Centro y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

El CDTI también financia actividades de Innovación de carácter europeo. Ayudas del CDTI de Ámbito Nacional:

1. Programa CENIT: Contempla la financiación de grandes proyectos integrados 1 de investigación industrial de carácter estratégico.
2. Proyectos de Investigación Industrial Concertada: Destinados a iniciativas de investigación cuyos resultados no son directamente comercializables y suponen un riesgo técnico elevado.

3. Proyectos de Desarrollo Tecnológico: Implican la creación o mejora de un proceso productivo, producto o servicio.
4. Proyectos de Innovación Tecnológica: Implican la incorporación activa de tecnologías emergentes en la empresa.
5. Línea de Prefinanciación Bancaria: Permite adelantar hasta un 75% de la aportación del CDTI para comenzar el desarrollo del proyecto.
6. Fondo Tecnológico: Partida especial de Fondos FEDER de la UE dedicada a la promoción de la I+D+I empresarial en España.
7. Iniciativa NEOTEC: Iniciativa ministerial para apoyar la creación y consolidación de nuevas empresas de base tecnológica en España.
8. NEOTEC Capital Riesgo: Programa español de inversión en Capital Riesgo.
9. ESPACIO: El Programa Nacional de Espacio es el instrumento del Plan Nacional de I+D+I para impulsar la I+D espacial en España
10. ESPACIO - AERONAUTICA: El CDTI tiene encomendada la gestión de los programas de apoyo a la I+D+I aeronáutica, tanto civil como militar.
11. Programa INTEREMPRESA Fomenta la elaboración de proyectos de innovación en colaboración con empresas.

## **II Plan Nacional de I+D+I 2008-2011:**

### **Instrumento del gobierno destinado a estimular a las empresas y a otras entidades a llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo tecnológico.**

El Plan contempla seis Líneas Instrumentales de Actuación (LI). Cada LI a su vez se compone de Programas Nacionales (PN) e incluso de Subprogramas:

- 1) Línea instrumental de actuación de proyectos de I+D+I
  - a) Programa Nacional de Proyectos de Investigación Aplicada.
 

Subprogramas:

    - Centros tecnológicos (investigación aplicada).
    - Investigación aplicada industrial.
    - Subprograma aeroespacial.
  - b) Programa Nacional de Proyectos de Desarrollo Experimental.
 

Subprogramas:

    - Industrial.
    - Centros tecnológicos (desarrollo experimental).
  - c) Programa Nacional de Proyectos de Innovación.
 

Subprogramas:

    - “InnoEmpresa 2007 – 2013” Proyectos suprarregionales.
- 2) Línea Instrumental de actuación de infraestructuras científicas y tecnológicas.
  - a) Programa Nacional de Infraestructuras Científico-tecnológicas.
 

Subprogramas:

    - Ayudas a la implantación de sistemas de gestión de departamentos de I+D+I en empresas industriales.
    - Creación y consolidación de Centros Tecnológicos (CREA).
- 3) Línea instrumental de actuación de utilización del conocimiento y transferencia tecnológica.
  - Programa Nacional de Transferencia Tecnológica, valorización y promoción de empresas de base tecnológica.

Subprogramas:

  - Apoyo a la joven empresa innovadora (JEI).
  - Programa CEIPAR.
- 4) Línea instrumental de actuación de articulación e internacionalización del Sistema.
  - a) Programa Nacional de Redes.
 

Subprograma:

    - Agrupaciones Empresariales Innovadoras (AEI).

- b Programa Nacional de Cooperación Público-Privada.
- Subprograma:
- Creación de Consorcios Estratégicos Nacionales de Investigación Técnica (Programa CENIT).
  - c Programa Nacional de Internacionalización de la I+D.
- Subprograma:
- Cooperación Internacional Industrial
- 5) Línea Instrumental de Recursos Humanos.
- Programa Nacional de Formación de Recursos Humanos.
  - Programa Nacional de Movilidad de Recursos Humanos.
  - Programa Nacional de Contratación e Incorporación de Recursos Humanos.
- 6) Línea Instrumental de Fortalecimiento Institucional. Acciones estratégicas:
- a) De energía y cambio climático.
- Subprograma.
- Eficiencia energética, energías renovables y tecnologías para la combustión limpia del carbón.
  - b De telecomunicaciones y Sociedad de la Información.

### III OTROS PROGRAMAS NACIONALES

1. INGENIO 2010: compromiso que pretende involucrar al Estado, la Empresa, la Universidad y otros Organismos Públicos de Investigación en un esfuerzo decidido por incrementar hasta el 2% del PIB destinado a la I+D en 2010 y un 55% de la contribución privada a Programa Consolider.
  - a. Proyectos CONSOLIDER
    - Proyectos CIBER (Centros de Investigación Biomédica en Red) y RETICS (Redes Temáticas de Investigación Cooperativa en Salud)
    - Programa I3 (Incentivación de la Incorporación e Intensificación de la Actividad Investigadora).
    - Fondo Estratégico de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas
  - b. Programa Cenit (Consorcios Estratégicos Nacionales de Investigación Tecnológica)
    - Proyectos CENIT.
    - Programa Torres Quevedo
    - Fondo de Fondos Capital Riesgo (NEOTEC)
  - c. Plan AVANZA
    - AVANZA Formación.
    - AVANZA I+D
    - AVANZA PYME
    - AVANZA Ciudadanía Digital.
    - AVANZA Servicios Públicos Digitales.
    - AVANZA Infraestructuras. AVANZA Contenidos.
  - d. Plan EUROINGENIO
    - EUROCIENCIA
    - EUROSALUD
    - TECNOEUROPA
    - INNOEUROPA
2. INNOEMPRESA (Programa de apoyo a la Innovación de las Pequeñas y Medianas Empresas "InnoEmpresa" (2007-2013). Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Dirección General de Política

de la pequeña y mediana Empresa-dgpyyme. Cogestionado con las comunidades autónomas.

3. Programa de apoyo a las Agrupaciones Empresariales Innovadoras (AEI). Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Dirección General de Política de la pequeña y mediana Empresa-dgpyyme.

### **3. Ámbito Europeo**

#### **I PROGRAMA MARCO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 7 PM (2007-2013). Unión Europea: Mejora de la competitividad de la industria europea mediante la financiación de la I+D precompetitiva internacional.**

Pilar fundamental del Espacio Europeo de Investigación (EEI). Información a través del Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo – CORDIS.

#### **II PROGRAMA MARCO PARA LA COMPETITIVIDAD E INNOVACION (CIP) 2007-2013. UE**

Las acciones financiadas por el programa marco apoyan el desarrollo de la sociedad del conocimiento, así como un desarrollo sostenible basado en un crecimiento económico equilibrado.

Con objeto de responder a los objetivos de la estrategia de Lisboa renovada, y de fomentar así el crecimiento y el empleo en Europa, se ha adoptado un Programa Marco para la Innovación y la Competitividad (CIP) para el período 2007-2013. El programa marco apoya medidas a favor de la competitividad y de la capacidad innovadora dentro de la Unión Europea, fomentando, en particular, la utilización de las tecnologías de la información, las tecnologías ecológicas y las fuentes de energía renovables.

Programas específicos:

- a) Programa para la iniciativa empresarial y la innovación (PYME's)
- b) Programa de apoyo a la política en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones. (TIC).
- c) El programa "Energía inteligente - Europa".

#### **III PLATAFORMAS TECNOLOGICAS III EUROPEAS – PTE.**

**Agrupaciones de entidades interesadas en un sector, lideradas por la industria, que tienen como objetivo definir una Agenda Estratégica de Investigación.**

#### **IV INICIATIVAS EUROPEAS CON PARTICIPACION DEL CDTI**

- 1) PM de la UE: El Programa Marco es la principal iniciativa comunitaria de fomento y apoyo a la I+D en la Unión Europea.
- 2) EUREKA: Iniciativa intergubernamental de apoyo a la I+D+I, cuyo objeto es impulsar la competitividad de las empresas europeas mediante proyectos tecnológicos.
- 3) IBEROEKA: Los proyectos IBEROEKA son un instrumento de apoyo a la cooperación tecnológica empresarial en Iberoamérica.
- 4) Ayudas a la Promoción tecnológica Industrial: Financiación de las actividades de empresas españolas que habiendo desarrollado una tecnología novedosa quieran explotarla en el exterior.
- 5) ERA.net: ERA-NET contribuye a hacer del Espacio Europeo de Investigación una realidad a través de la mejora de la coordinación de programas de innovación a nivel nacional y regional.
- 6) Canadeka: El Programa Hispano-canadiense de cooperación tecnológica (Canadeka) pretende promover la cooperación tecnológica entre entidades de España y Canadá.
- 7) Chineka: El Programa hispano-chino de cooperación tecnológica (Chineka) promueve la cooperación tecnológica entre entidades de España y China.

- 8) ISI (Programa Bilateral con India): El Programa hispano-indio de cooperación tecnológica (ISI) promueve la cooperación tecnológica entre entidades de España e India.
- 9) KSI (Programa Bilateral con Korea): El Programa hispano-coreano de cooperación tecnológica (KSI) promueve la cooperación tecnológica entre entidades de España y Corea.
- 10) Grandes Instalaciones: En el CDTI se encuentra la Delegación Española de dos de las Grandes Instalaciones Científicas Internacionales más importantes, CERN y ESRF.
- 11) Programa de Retornos Tecnológicos: El CDTI gestiona los aspectos tecnológicos de los programas espaciales con participación española.
- 12) Agencia Espacial del Espacio: La ESA es una organización europea creada para acometer, con fines pacíficos, programas espaciales de alta complejidad y dimensión.
- 13) Espacio: El CDTI es el representante español en el Space Council (ESA-UE) y ha firmado acuerdos de cooperación bilateral con agencias espaciales de otros países.
- 14) Aeronáutica: El CDTI representa a España en diversos foros aeronáuticos internacionales.

## ANEXOS III

### Líneas y Programas (2011-2017)

- Línea 1 · Sensibilización para innovar
  - Programa 1.1: Implantación de la cultura innovadora aragonesa
  - Programa 1.2: Sensibilización del tejido empresarial para sistematizar la innovación
- Línea 2 · Capacitación para innovar
  - Programa 2.1: Formación para una sociedad aragonesa innovadora
  - Programa 2.2: Capacitación de las personas en innovación
  - Programa 2.3 Democratización de la innovación en las empresas aragonesas
  - Programa 2.4: Movilidad de las personas para la innovación
- Línea 3 · Empresa innovadora aragonesa
  - Programa 3.1: Aprender a innovar
  - Programa 3.2: Apoyo a proyectos de I+D+i
  - Programa 3.3: Apoyo a las inversiones para la innovación
  - Programa 3.4: Implantación de las TIC
  - Programa 3.5: Alianzas para la innovación abierta
- Línea 4 · Aprendizaje innovador en Aragón
  - Programa 4.1: Apoyo a la creación de empresas innovadoras
  - Programa 4.2: Apoyo a nuevas empresas innovadoras de rápido crecimiento
- Línea 5 · Apuestas sectoriales para la innovación abierta
  - Programa 5.1: Clusters para la innovación abierta
  - Programa 5.2: Apoyo a la innovación colectiva
- Línea 6 · Acciones horizontales
  - Programa 6.1: Servicios de soporte a la innovación
  - Programa 6.2: Capacitación innovadora y comercial
  - Programa 6.3. Infraestructuras de soporte a la innovación
  - Programa 6.4: Plan de gestión, marketing y comunicación

### Convenio E2i Administración del Estado y Gobierno de Aragón

- [Orden de 11 de octubre de 2010, del Vicepresidente del Gobierno, para el desarrollo de la Estrategia Estatal de Innovación en la Comunidad Autónoma mediante la concesión a ésta de un préstamo con cargo a los presupuestos generales del Estado](#), por la que se dispone la publicación del Convenio de colaboración, entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Comunidad Autónoma de Aragón (Boletín Oficial de Aragón [BOA], de 27 de octubre de 2010)
- [Orden de 26 de marzo de 2015, del Consejero de Presidencia y Justicia, por la que se dispone la publicación de la Adenda al Convenio de colaboración entre el Ministerio de Economía y Competitividad y el Gobierno de Aragón, de 22 de septiembre de 2010, para el desarrollo de la Estrategia Estatal de Innovación en la Comunidad Autónoma de Aragón](#) (BOA, de 14 de abril de 2015) (PDF, 240 KB).